BULLETIN
du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

zoologie

356

N° 520 NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1978

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 1 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges**, à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro**, à la Librairie du Muséum, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction**, au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements pour l'année 1977

Abonnement général : France, 530 F ; Étranger, 580 F.

Zoologie : France, 410 F ; Étranger, 450 F.

Sciences de la Terre : France, 110 F ; Étranger, 120 F.

Botanique : France, 80 F ; Étranger, 90 F.

Écologie générale : France, 70 F ; Étranger, 80 F.

Sciences physico-chimiques : France, 25 F ; Étranger, 30 F.

International Standard Serial Number (ISSN) : 0027-4070.

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
3e série, no 520, novembre-décembre 1978, Zoologie 356

SOMMAIRE

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 3e sér., nº 520, nov.-déc 1978.
Zoologie 356 : 479-516.

Expédition Rumphius II (1975)
Crustacés parasites, commensaux, etc.
(Th. Monod et R. Serène, éd.)
IV. Crustacés Isopodes, Gnathiides
Particularités systématiques et morphologiques
Appareil piqueur de la larve hématophage

par Philippe Cals *

Résumé. — Description de deux formes nouvelles d'Isopodes hématophages récoltés par Théodore Monod dans les Moluques du Sud : *Praniza 61* et *Gnathia amboinensis* n. sp.

Relevé des caractères morphogénétiques qui présentent des variations entre deux divisions du péréon, constituant une hétérogénéité tagmatique.

Comparaison du squelette céphalothoracique sternal, du plan d'organisation appendiculaire et des structures stomodéales entre des Isopodes libres (*Ligia*, *Mesidotea*) et des formes hématophages (*Praniza 61*). A partir d'une mise au point des travaux de Monod sur *Paragnathia formica*, discussion des convergences présentes chez les Epicarides (*Bopyrus*) et les Gnathiides.

Abstract. — Systematical datas are given dealing with larval and male adult forms of Gnathiids collected in South Mollucans Islands by Théodore Monod during the second Rumphius Expedition.

Within the larvae *Praniza 61*, one has a very great length (0,9 mm) favorable for detailed morphological purposes. The taxonomical features of the male of *Gnathia amboinensis* n. sp. are compared with other species of the subgenus *Elaphognathia* ; in this group european and asiatic species are similar but their affinities with *Gnathia amboinensis* are not sufficient for precise biogeographical conclusion.

Metamerical discontinuities of the pereon are discussed in both forms for systematical and morphogenetical point of view. Discontinuities deal with physogastry, width of somites, partition of sclerites.

Mouth-parts dissected in the giant larva permit the study of the sternal cephalic skeleton in connection with the appendicular insertions. Comparisons are made between free-living Isopod (*Mesidotea*, *Ligia*) and Gnathiid hematophagous larvae concerning capsular, appendicular and stomodeal structures. The Monod's data known for *Paragnathia* are reviewed in a discussion where convergence between Epicaridea (*Bopyrus*) and Gnathiidea (*Paragnathia*) are noted.

Les Gnathiides indonésiens n'ont fait l'objet de recherches récentes ni dans le domaine de la systématique ni en ce qui concerne l'organisation des pièces buccales de leurs larves hématophages. Dans un important travail paru en 1926 et dans un premier article consacré

* *Laboratoire de Zoologie, Université de Paris-VI, 9, quai Saint-Bernard, 75005 Paris.*

aux Crustacés parasites indonésiens (1975), Théodore Monod a insisté sur les nécessités, toujours actuelles, qui imposent la poursuite simultanée de deux buts : d'une part, une description complète des caractères systématiques des formes étudiées, d'autre part, une considération des structures adaptées au mode de vie, adaptations particulièrement nettes et instructives dans le cas des parasites.

Je suis particulièrement reconnaissant à M. le Pr. Théodore Monod qui m'a permis de poursuivre ce type de recherche en me confiant l'étude des Gnathiides qu'il a lui-même récoltés au cours de l'expédition Rumphius II.

Il s'agit d'un mâle d'une espèce nouvelle et de larves encore inconnues dont un individu présente une taille très grande pour ce groupe, proche du centimètre (0,9 mm). Le mâle est particulièrement intéressant par la localisation très précise d'une physogastrie sternale.

Après le premier chapitre consacré aux descriptions systématiques, un deuxième chapitre exposera les discontinuités métamériques liées à l'hétérogénéité péréale des Gnathiides.

A l'exception des *Paragnathia formica* des côtes européennes, les Gnathiides sont peu abondants ; ils sont en général très petits. En fonction des facilités de récolte, et malgré leur exiguïté, les larves de *Paragnathia* sont les mieux connues en ce qui concerne le complexe piqueur-suceur ; les données que nous possédons à leur égard (Th. Monod, 1926) seront résumées ici afin d'établir une comparaison avec les pièces buccales de la larve géante *Praniza 61*. Dans cette mise au point, j'insisterai plus particulièrement sur la métamérie du squelette sternal céphalique et sur les adaptations stomodéales.

Les relations entre les appendices et le squelette sternal céphalique sont particulièrement importantes pour établir des homologies entre les pièces buccales des formes libres et celles des formes hématophages.

Les adaptations stomodéales à la succion consistent essentiellement dans la constitution d'une pompe aspirante par la possibilité qu'ont les parois stomodéales de réaliser un accolement intime. La présence de pompes alimentaires dans divers groupes parasites représentent manifestement un exemple de convergence évolutive. Il convient d'insister sur ce point, quelques auteurs ayant la tentation de caractériser certains groupes par l'adaptation fonctionnelle que représentent les pompes aspirantes.

Pour établir le plan fondamental de ces structures chez les Isopodes libres, j'ai choisi une forme connue et bien étudiée : *Ligia*, et une forme arctique exceptionnelle : *Mesidotea*.

On voit l'intérêt qui est présenté par la conduite parallèle de l'étude de formes indigènes communes et de celle de formes lointaines, non seulement pour obtenir des données générales mais aussi pour tenter d'élucider des questions difficiles et fondamentales.

Matériel et techniques

Les pranizes ont été prélevées sur les branchies d'un poisson ; la récolte a eu lieu à l'île Masgura, le 17 janvier 1975.

Dix individus ont été gardés intacts. Quatre ont été colorés ; parmi ceux-ci, deux ont été préparés entre lame et lamelle, les deux autres sont conservés dans un mélange d'alcool à 90° et d'acide lactique (1v/1v).

La pranize de grande taille, colorée après destruction des tissus, a été montée dans une lame creuse ; ce montage au baume est permanent ; les appendices prélevés sont réunis dans une même préparation permanente.

Les colorations de pranizes ont été réalisées en plusieurs étapes, de façon à détruire totalement les tissus et à colorer les structures cuticulaires externes et internes. Ainsi peuvent être observés simultanément l'organisation appendiculaire, les sclérites superficiels et le squelette interne.

Pour préserver le pigment oculaire, le mâle n'a subi qu'une coloration très faible mettant surtout en évidence les phanères et provoquant, non pas une destruction tissulaire totale, mais un gonflement tissulaire ; des ouvertures sont ménagées dans la paroi du corps pour éviter que ce gonflement n'entraîne des déformations pariétales.

Le colorant cuticulaire utilisé est le noir chlorazol B. Les destructions tissulaires ont été réalisées soit à l'hydroxyde de potassium (température entre 40 et 60°C), soit à l'acide lactique (température entre 90 et 110°C).

Suivant la concentration du colorant (jamais à saturation) et le degré de destruction des tissus, on obtient des résultats différents ; les structures cuticulaires superficielles et internes ne peuvent être observées de façon simultanée que difficilement après destruction totale des tissus.

a — *Mise en évidence sélective des structures cuticulaires superficielles*

Fixation : les animaux sont fixés et conservés à l'alcool, au formol ou au bouin.

1er bain : un bain d'au moins une heure, dans du lactophénol à 60°C, est nécessaire pour le ramollissement de l'animal ; cette opération en facilitant la coloration ultérieure permet de mieux la contrôler.

2e bain : si l'animal n'est pas fixé au bouin, on peut le colorer par une solution d'acide picrique dont l'action sera limitée aux muscles.

Coloration (*3e bain*) : du noir chlorazol à 0,05 % donne des résultats en 24 à 48 heures à la température ordinaire. Une solution à 0,5 % peut donner des résultats comparables en une ou deux heures à 40°C, mais une surveillance constante est alors nécessaire.

4e bain : en dix minutes le lactophénol pur élimine les excès de colorant.

Déshydratation : un seul bain de 30 minutes dans un volume suffisant d'alcool à 70° (10 ml par animal) suffit. Puis suit un bain de 2 heures dans de l'alcool butylique (volume semblable au précédent) ; si aucun appendice n'est cassé, il est bon de percer, à l'aide d'une aiguille, les membranes articulaires.

Montage : le montage se fait au baume de Canada. Si le tégument est intact, l'alcool butylique est évacué sans être remplacé par du baume et des dépressions locales se manifestent. Il est encore temps de percer alors très vite une membrane articulaire afin que le baume pénètre sans formation de bulle d'air.

Résultats : les expansions fines, les phanères, les soies et leurs implantations, les limites articulaires sont seules colorées ; si on a utilisé l'acide picrique elles se détachent en bleu sur un fond jaune. Pour cela, il faut éviter une surcoloration de l'ensemble de la cuticule et surtout des muscles ; il faut également craindre une imprégnation inégale par plages. Une expérience dans le contrôle de la coloration doit donc être préalablement acquise.

b — *Mise en évidence des structures cuticulaires internes et superficielles*

Fixation : alcool à 70°, formol ou bouin. Conserver dans l'alcool si l'on veut garder les formes particulières des plaques calcifiées tergales et sternales.

1er bain : bain de lactophénol à 40°C d'au moins six heures. Ce bain peut, avec l'expérience, être remplacé par une solution colorante. Il est particulièrement important car il facilite la première dissection et réduit le temps nécessaire à la destruction des tissus.

1re dissection : on sectionne l'animal en deux soit dans le plan sagittal, soit dans le plan frontal.

2e bain : KOH de 15 à 25 %, à température comprise entre 40 et 60°C. L'idéal est de trouver les conditions permettant une destruction tissulaire en 30 minutes.

3e bain : une coloration homogène et suffisamment intense de la masse de la cuticule nécessite du temps, il ne faut pas diminuer la durée du bain au-dessous de 24 heures. On commencera par l'utilisation d'une solution de noir chlorazol à 0,5 % à la température du laboratoire.

4e bain : une salière d'eau oxygénée à 10 volumes, additionnée d'une goutte d'ammoniaque, permet la différenciation. C'est le meilleur moyen de mettre en évidence les travées du pylopode. Ce bain doit être supprimé si la conservation des détails les plus fins de la chétotaxie est recherchée.

5e bain : si l'on veut une différenciation sans effectuer l'opération précédente, on peut laisser séjourner la pièce 5 minutes dans l'hydroxyde de potassium à 10 %.

6e bain : lactophénol pur.

2e dissection : les dissections définitives peuvent être réalisées soit dans le lactophénol, soit dans l'alcool butylique.

7e bain : alcool butylique : 15 minutes suffisent pour les cuticules qui ne retiennent jamais beaucoup d'eau.

Montage : le montage se fait dans du baume de Canada.

Résultats : les aires indurées, les apodèmes arthrodiaux, les phragmes, les intimas stomodéale et proctodéale peuvent être mises en évidence simultanément. C'est ce qui a été réalisé sur quatre petites pranizes ainsi que sur le grand exemplaire devant être disséqué.

SYSTÉMATIQUE

Praniza 61

Non récoltées en association étroite avec des mâles, les pranizes ne peuvent être attribuées à un genre ou à une espèce ; actuellement, on ne peut pas dire si l'incapacité où nous sommes de différencier ces larves est due à leur grande similitude ou aux insuffisances des descriptions.

L'identification de la pranize indonésienne nécessite des comparaisons avec les formes d'Océanie et du Sud asiatique (*Praniza viridonitens*, *Praniza aureola*) et une confrontation cas par cas avec le catalogue établi par Th. Monod (1926 : 591), à l'aide de la seule clef dont nous disposons (Th. Monod, 1926 : 338). D'après celle-ci, on peut distinguer trois groupes de pranizes :

Groupe 1 : pranizes dont la longueur des antennes est supérieure au double de la longueur de la tête. *Gnathia phallonajopsis* à telson court, *G. venusta* et *G. vorax* à telson long.

Groupe 2 : pranizes dont l'antenne dépasse de peu la tête, à telson allongé. *G. elongata*, *G. hystricina*, *G. abyssorum* et soixante pranizes numérotées de 1 à 60.

Groupe 3 : pranizes à antennes également courtes, mais à telson triangulaire plus ou moins équilatéral. *G. inopinata*, *G. fallax*, *G. maxillaris*, *G. oxyurea*, *G. dentata*, *G. illepida*.

Elaphognathia monodi (Băcescu, 1960) appartient au groupe 2. *Praniza milloti* (Monod, 1954-1960) a un statut très particulier en raison de l'allongement du gnathopode et de la présence de 3 articles au flagellum antennaire, le nombre de ces articles variant habituellement de 5 à 8 (Monod, 1926 : 145).

La pranize indonésienne, proche des 60 espèces numérotées du groupe 2, sera nommée : *Praniza 61*.

Description

Céphalosome : La capsule postérieure à la lèvre supérieure est allongée dans le sens transversal avec des yeux allongés dans le sens antéro-postérieur. Chez *Praniza aureola*, la tête est plus allongée transversalement ; les yeux sont plus réduits chez *Praniza hystricina* où les ommatidies n'atteignent pas les marges latérales. Contrairement à *Praniza 59*, chez *Praniza 61* le tégument est dépourvu de tubercules, il est lisse.

Antennules : Le flagellum a quatre articles : le dernier article, parfois court, est ici long ; les trois derniers portent un asque sensoriel.

Antennes : Elles sont à peine plus longues que la tête ; le flagellum présente le nombre habituel d'articles (7).

Mandibules, maxilles, maxillules, paragnathes : Ces pièces seront décrites dans la troisième partie, relative aux pièces buccales.

Gnathopodes : On ne trouve que cinq articles au lieu de six habituellement connus. On peut penser soit à une soudure du basis et de l'ischion, soit à celle de l'ischion et du merus. La première solution (fig. 2) a été retenue pour que la flexion de cet appendice (fig. 12) se trouve identique dans tous les groupes. La transformation du pylopode larvaire en pylopode du mâle étant particulièrement complexe, on ne peut pas conclure actuellement que cette particularité correspond à un genre spécial. Chez la grande pranize, le dactylopodite et l'ongle forment un crochet plus trapu et moins acéré que chez les petits individus (fig. 2) ; les autres structures, notamment le telson et les uropodes (fig. 5), étant identiques, il s'agirait d'un changement plutôt ontogénique que taxonomique.

Péréopodes : Les cinq paires sont rarement dessinées (fig. 3) ; on peut cependant remar-

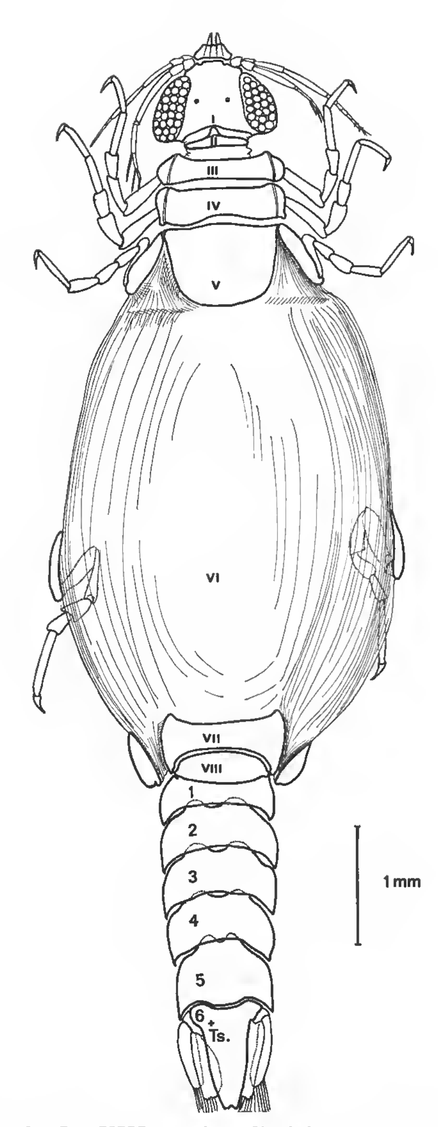


Fig. 1. — *Praniza 61*, vue dorsale. I à VIII, tergites d'origine thoracique. 1 à 5 tergites pléonaux libres. 6 + Ts : pléotelson.

quer des caractères distinctifs. Les soies spiniformes du carpe et du propos ne sont pas barbulées comme chez *Praniza aureola* et *P. viridonitens*. Les écailles ne sont pectinées qu'au niveau des carpes et des propos ; le mérus est parfois marqué par quelques épines faibles. Cette situation est très différente de celle observée chez *P. milloti* (Th. Monod, 1954) où des épines plus nombreuses pour les trois dernières paires de pattes ornent le le merus, le carpe et le propos.

Pléopodes : Les endopodites porteurs de sept soies sont plus longs que les exopodites

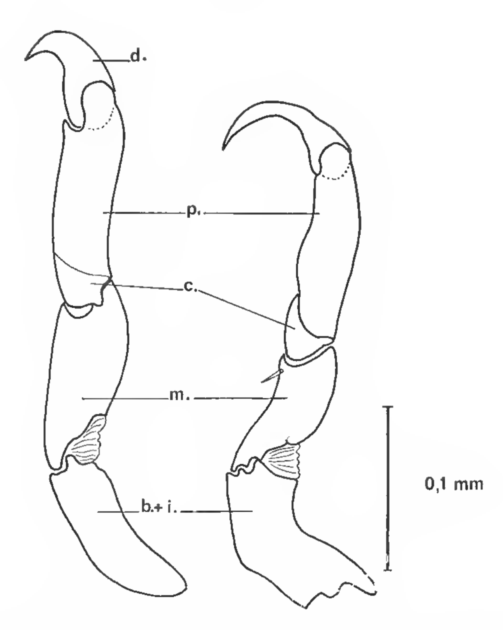


Fig. 2. — *Praniza 61*, face ventrale des gnathopodes gauches. b. + i., basis et ischion soudés ; m., mérus ; c., carpe ; p., propos ; d., dactyle et ongle soudés plus longs et aigus chez les petites pranizes (dessin de droite) que chez la grande (à gauche).

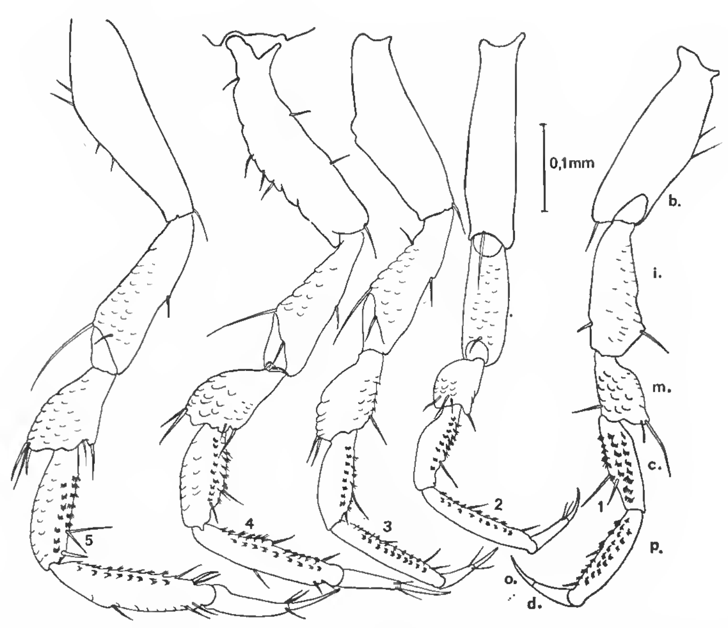


Fig. 3. — *Praniza 61*, vue latérale externe des appendices droits. Péréopodes de la première (à droite) à la cinquième paire. b., basis ; i., ischion ; m., mérus ; c., carpe ; p., propos ; d., dactyle ; o., ongle.

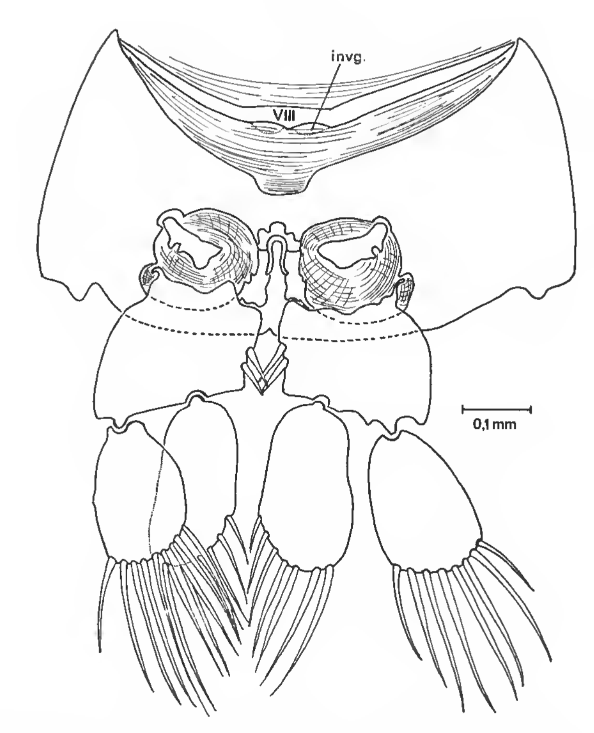


FIG. 4. — *Praniza 61*, vue ventrale de la première paire de pléopodes en place. VIII, arceau sternal du dernier métamère thoracique ; invg., légères invaginations paires.

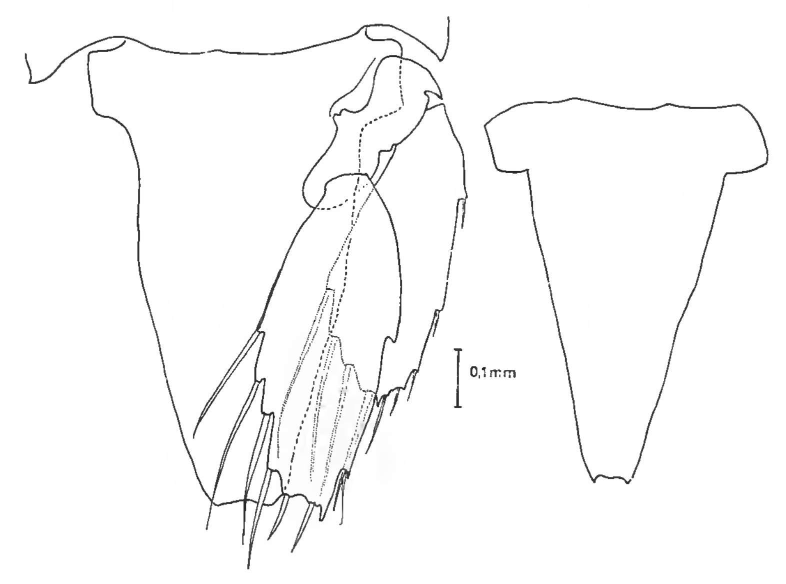


FIG. 5. — *Praniza 61*, vue ventrale du pléotelson des deux types de pranizes : grande (à gauche) et petite (à droite).

pourvus de huit soies (fig. 4). Le protopodite porte deux rétinacles, mais aucun appendix masculina.

Uropodes : Endopodite : bord interne avec 4 grandes et 2 petites soies, bord externe avec une soie. Exopodite : 4 grandes soies sur le bord interne, 5 petites soies sur le bord externe.

Pléotelson : le pléotelson est beaucoup plus long que large (fig. 5).

Gnathia (Elaphognathia ?) amboinensis n. sp.

Diagnose

Forte encoche médio-frontale précédant une dépression dorsale, occupée en son centre par un processus frontal ne dépassant pas la marge céphalique antérieure. Marges fronto-latérales rectilignes marquées par deux légers processus fronto-externes. Yeux pigmentés très légèrement démarqués. Céphalosome et trois premiers tergites péréaux avec des tubercules. Sternites des segments péréaux V, VI, VII formant une hernie non indurée. Tergums péréaux V et VI formés chacun de deux tergites. Deux lobules latéraux postérieurs sur le tergum péréal 2. Mandibule de type *Elaphognathia* avec un lobe denté à l'endroit où normalement un angle sépare manubrium et forceps. Pénis représenté par deux tubercules accolés. Pas d'appendix masculina, pléopodes sétigères.

Description

Céphalosome : Céphalosome quadrangulaire très légèrement allongé dans le sens transversal. Dépression antérieure médio-dorsale correspondant à une encoche médio-frontale ; les bords latéraux de cette encoche sont à peine marqués, sa partie centrale est occupée par un processus frontal médian, en forme de triangle, dont l'apex ne dépasse pas les points antérieurs de l'encoche. Les marges latérales rectilignes portent un processus fronto-externe et un processus supra-oculaire mousses et peu développés. Surface dorsale occupée par des tubercules nets et assez clairsemés. Deux yeux de taille moyenne nettement pigmentés.

La partie postérieure ne montre aucune trace de la limite antérieure du tergite des pylopodes.

Péréon : Entre les segments IV et V se trouve une constriction plus ou moins accusée : la césure péréale (Th. Monod, 1926 : 269 (fig. 114), 271). Au niveau et en arrière de cette ligne frontalière se situent des structures particulières. Chez *Gnathia amboinensis* on trouve une découpure des deux tergums V et VI, quatre tergites ou aires latérales. Latéralement, dans les deux coins postérieurs du tergum IV, se situe un processus arrondi. Nous reviendrons sur l'intérêt qu'il faut accorder à ces caractères, ainsi que sur le fait que les tergums III, IV, V sont tuberculés et que les segments V, VI, VII n'ont pas de sternites indurés, mais qu'ils forment au contraire un ensemble membraneux semi-lenticulaire.

Pléon : Le pléon est plutôt long et étroit, sa largeur est à peu près le tiers de la plus grande largeur du corps ; sa longueur est la moitié de celle du péréon et du céphalosome, mesuré sans tenir compte des antennes et mandibules. Les épimères ne sont pas développés, leur emplacement dans les trois premiers segments pléonaux sont marqués par des processus arrondis.

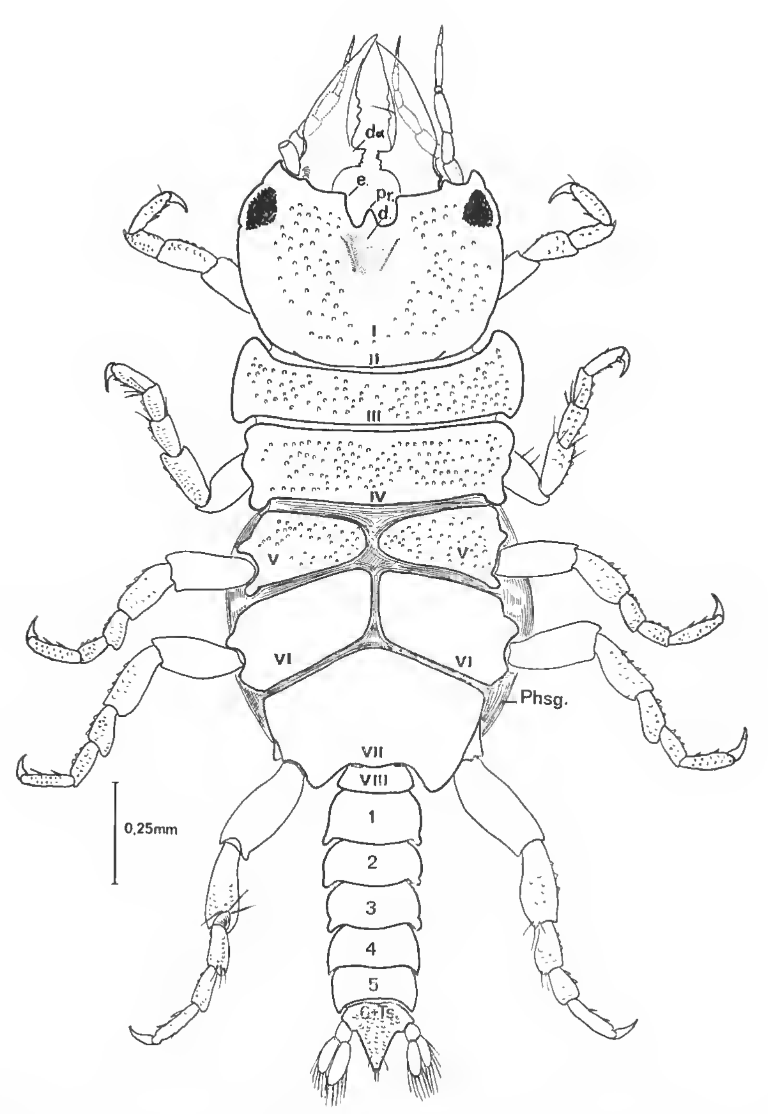


Fig. 6. — *Gnathia amboinensis* ♂, vue générale de la face dorsale. d., dépression céphalique ; d.α., dent angulaire de la mandibule ; e., encoche céphalique ; pr., processus céphalique médiodorsal ; I à VIII, métamères d'origine thoracique (I, II, céphalisés ; III, IV, tergums développés indivis ; V, VI, tergums divisés en deux tergites ; VII, tergum développé ; VIII, tergum réduit). Phsg., physogastrie sternale des segments V à VII ; 1 à 5, tergites libres du pléon ; 6 + Ts, pléotelson.

Antennules : Sur chacun des trois derniers articles un aesthetasque élargi dans son tiers basal. La longueur du flagelle n'est que la moitié de celle des trois segments du pédoncule.

Antenne : Quatre articles au pédoncule, sept au flagelle. Seul le troisième article du pédoncule est riche en soies (4 grandes et 3 petites).

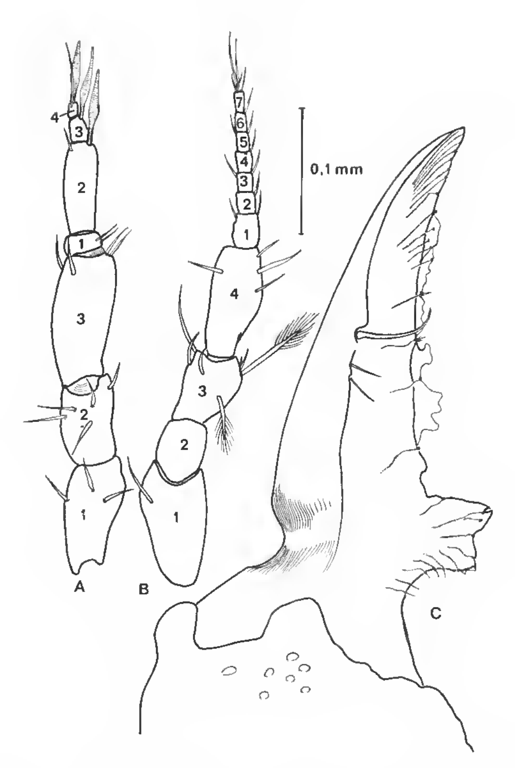


Fig. 7. — *Gnathia amboinensis* ♂. A, antennule ; B, antenne ; C, mandibule.

Mandibule : Nous reparlerons de ce que l'on doit penser de la structure de la mandibule en discutant le statut du sous-genre *Elaphognathia.* Il n'y a pas de distinction nette entre manubrium et forceps. La partie basale est, sur son bord interne, prolongée d'un processus lamellaire ; son bord externe comporte une encoche où viennent s'adapter les articles du pédoncule antennaire. Au processus lamellaire basal succèdent des prolongements lamellaires irréguliers sur le tranchant mandibulaire ; sur toute la longueur du tranchant, de fins canalicules entrent en rapport avec des boutons sensoriels superficiels. L'hypothèse émise au sujet de ces canalicules qui correspondraient au passage de rameaux nerveux (Th. Monod, 1926 : 566) semble exacte : en effet, des colorations au bleu de méthylène du système nerveux périphérique, réalisées chez les Amphipodes Caprellidae (Wetzel, 1935), ont montré dans la mandibule une répartition d'axones sensoriels identique à celle des canalicules. Une vue latérale montre une mandibule plate, dépourvue de tout renflement. La carène mandibulaire n'est que très faiblement marquée, une *seta mandibularis* bien développée s'insère à son extrémité apicale, qui ne se trouve marquée d'aucun redan.

Maxillipède : Le protopodite est allongé proximo-distalement ; les quatre articles du palpe, par contre, sont allongés transversalement, le lobe interne étant membraneux et peu développé.

Pylopode : Une grande soie est située sur la face interne, près de l'articulation basale.

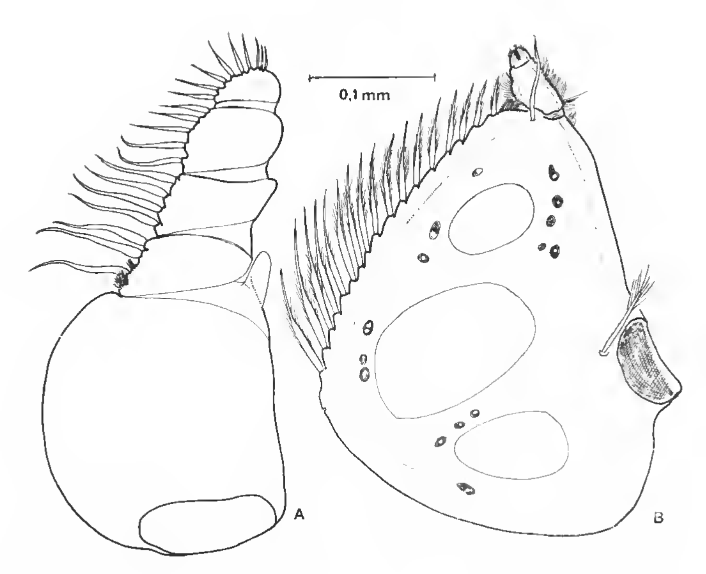


Fig. 8. — *Gnathia amboinensis* ♂. A, maxillipède ; B, pylopode.

L'article distal semble résulter de la fusion de deux articles ; une ligne témoigne de cette soudure et on ne peut considérer qu'il y a une vraie articulation et un troisième article libre aussi développé que le second, comme dans le genre *Perignathia*.

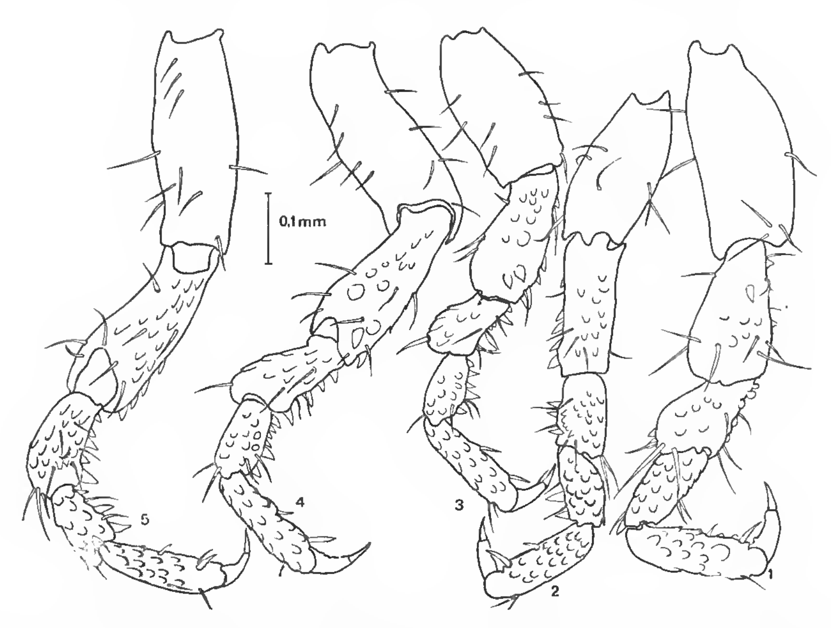


Fig. 9. — *Gnathia amboinensis* ♂. Péréopodes de la première (à gauche) à la cinquième paire.

Péréopodes : Les cinq paires sont bâties sur le même type, les basipodites sont lisses avec de grandes soies lisses. Le bord interne des propodites porte deux soies spiniformes non barbulées. L'ischiopodite, le méropodite, le carpopodite et le propodite sont marqués par des arcs, s'élevant parfois en tubercule, à la crête parfois pectinée dans les régions distales. Sur le bord interne, ces formations sont transformées en tubercules arrondis et en lamelles triangulaires et obtuses.

Pénis : Le pénis est formé de deux petites papilles contiguës.

Pléopodes : Les protopodites ne portent aucun appendix masculina sur les 2e pléopodes ; dans les cinq paires il y a deux rétinacles ; les rames sont allongées et pourvues de soies.

Pléotelson : Presque équilatéral et assez court, le pléotelson présente un écartement, basal maximum supérieur à la longueur antéro-postérieure.

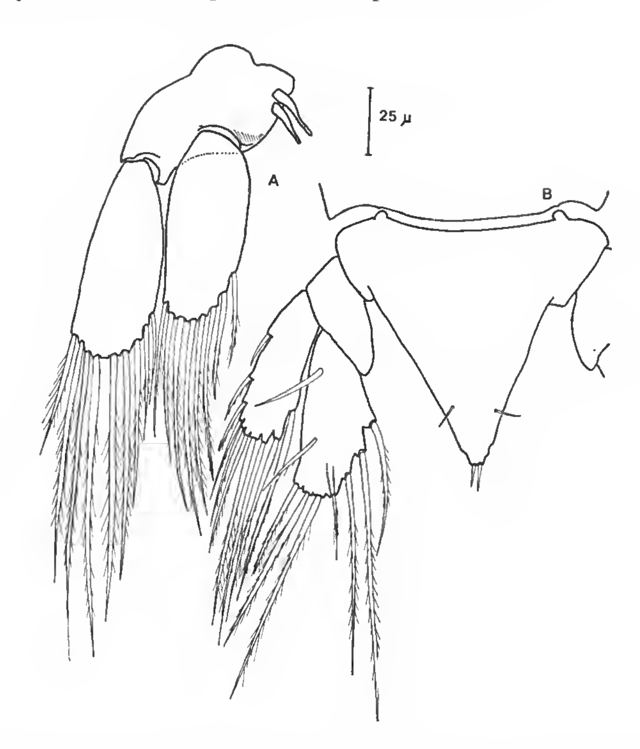


Fig. 10. — *Gnathia amboinensis* ♂. A, pléopode de la deuxième paire (dépourvu d'appendix masculina) ; B, pléotelson et uropode.

Statut du sous-genre *Elaphognatia* Monod

Par sa forte échancrure médio-frontale et sa mandibule pourvue d'une grande dent à l'emplacement du manubrium, *Gnathia amboinensis* semble se ranger dans le sous-genre *Elaphognathia*.

« Pour le moment on rangera dans le présent sous-genre les *Gnathia* caractérisés : 1° par la forme du bord frontal plus ou moins émarginé ou entaillé et 2° par la structure spéciale, aberrante, des mandibules, et le plus souvent (excl. *insolita*) par leur très grande taille.

Les mandibules sont des appendices grêles, allongés, plus longs que la tête (sauf chez *E. insolita*), sans division nette en manche et tranchant, munies d'un nombre variable de protubérances ou de lobes marginaux ou distaux et difficilement comparables aux forceps normaux des *Gnathia* sens. stricto ». (Th. Monod, 1926 : 559).

Mihai Bacescu (1960), dans un travail consacré à la mer Noire, a pu montrer que celle-ci possède des éléments faunistiques présentant des affinités avec des formes indopacifiques.

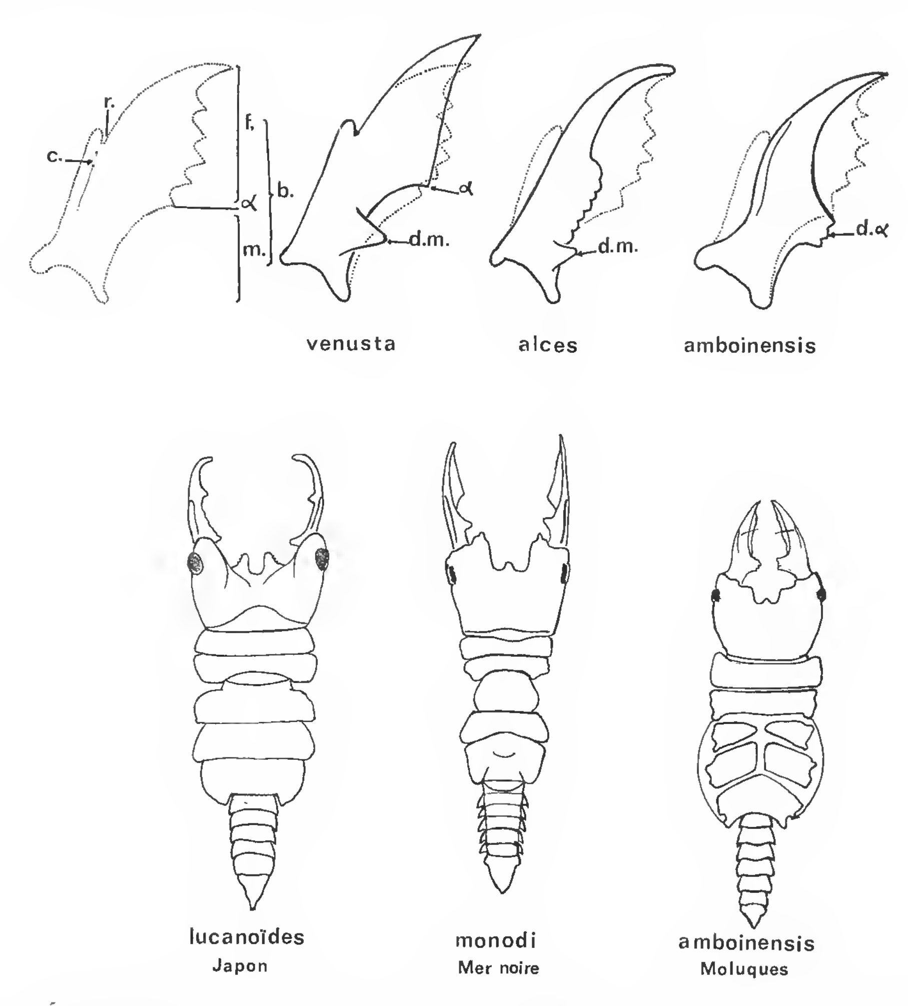


Fig. 11. — Évaluation du statut subgénérique d'*Elaphognathia*. Dans la rangée du haut, la mandibule typique est représentée en pointillé à gauche puis superposée aux différents types. b., bord interne ; c., carène ; d.m., dent manubriale ; d.α., dent angulaire ; α, sommet de l'angle interne ; f., forceps ; m., manubrium ; r., redan. La rangée du bas montre qu'*E. lucanoides*, *E. monodi* et *G. amboinensis* ont des mandibules avec une dent interne ; cependant si les deux premières formes sont très proches, ensemble elles diffèrent sensiblement de *G. amboinensis*.

Cette similitude est particulièrement nette entre *Elaphognathia lucanoides* Monod, du Japon, *Elaphognathia rangifer* Monod, de Singapour, et *Elaphognathia monodi* Bacescu, de la mer Noire.

Le statut du sous-genre *Elaphognathia* revêt donc une importance biogéographique certaine dans la mesure où il permet d'envisager les affinités des espèces de la mer des Moluques (fig. 11). Nous constaterons que *Gnathia amboinensis* diffère sensiblement des *Elaphognathia* typiques. Les mandibules ne sont pas aussi effilées et grandes, la césure n'est pas aussi marquée qu'elle le devrait.

Le lecteur devrait pouvoir consulter la thèse de Monod pour saisir les éléments nombreux de variation pour lesquels ont été élaborées une nomenclature (Th. Monod, 1926 : 272) et une classification complète (Th. Monod, 1926 : 106) des mandibules.

Pour poser l'essentiel du problème, j'ai choisi de représenter en pointillé une mandibule typique et de superposer son profil à celui de catégories mandibulaires dont il s'agit d'apprécier les particularités (*G. venusta, G. alces, G. amboinensis*).

Le bord interne de la mandibule typique (fig. 11) est marqué en son milieu par un angle interne (α) dont le sommet sépare le manubrium proximal (m) du forceps distal (f). La carène (c) est un épaississement du bord externe se terminant par une encoche : le redan (r).

Chez *Elaphognathia* [1] la carène est présente (*E. lucanoides*, *E. monodi*) ou nulle (*E. ferox* fide Haswell, *E. rangifer, E. insolita*). L'apex n'est bidenté que chez *E. insolita* et *E. rangifer*. Le caractère propre des *Elaphognathia* est l'absence de distinction nette entre forceps et manubrium (Th. Monod, 1926 : 109), l'élongation portant sur chacune de ces deux parties.

Gnathia venusta qui, comme les *Elaphognathia*, présente une dent mandibulaire basale en diffère cependant parce que l'angle α est bien marqué au-dessus de cette dent qui apparaît nettement comme manubriale (d.m.).

La mandibule de *G. alces* rappelle plus fortement celle d'*Elaphognathia* (Th. Monod, 1926 : 496), elle est cependant très particulière par son lobe basal et la présence de deux parties très différentes par leur largeur.

La mandibule de *Gnathia amboinensis* est très particulière, elle n'est pas rigoureusement semblable à celles des *Elaphognathia* dont les mandibules sont plus longues que la tête (fig. 11). Comme chez les *Elaphognatia*, on ne distingue pas nettement un manche (manubrium) et une pince (forceps) ; cela tient à l'emplacement de la dent basale à l'endroit où on s'attendrait à trouver l'angle interne (α) ; on peut donc parler d'une dent angulaire (d.α), celle-ci lamellaire est très différente d'un lobe. Cette dent angulaire est très semblable à celle des *Elaphognathia lucanoides* et *monodi* (fig. 11).

Le tranchant mandibulaire est occupé par de forts boutons sensoriels en relation avec des canalicules correspondant au passage des prolongements nerveux ; on a là une image proche de celle connue chez *E. insolita* (Th. Monod, 1926 : 114, 563, fig. 254, e).

On peut donc considérer *G. amboinensis* comme appartenant au sous-genre *Elaphognathia*, surtout parce que la mandibule n'a pas un manubrium net et que le bord frontal présente une forte échancrure médio-frontale.

1. Chaque fois que ce nom est employé ici, c'est le sous-genre que nous avons en vue ; même remarque que pour *Gnathia*.

De nombreux *Gnathia* : *G. akaroensis*, *G. pilosipes*, *G. consobrina*, *G. pacifica*, *G. abyssorum*, *G. schistifrons* présentent une dépression centrale moins étendue que chez *Elaphognathia amboinensis*. Parmi les *Elaphognathia* déjà connus, *E. lucanoides*, *E. ferox*, *E. rangifer* et *E. insolita* ont une encoche moins développée que celle de *E. amboinensis*.

D'autres variations s'observent chez les *Elaphognathia*. *E. ferox* et *E. amboinensis* ne présentent pas une césure nette. Par ailleurs, *E. ferox*, *E. insolita*, *E. rangifer* et *E. amboinensis* ne possèdent pas la suture pylopodique qui se trouve chez *E. lucanoides* et *E. monodi*.

On aurait pu créer un sous-genre pour recevoir *G. amboinensis* en fonction du renflement ventral des segments péréaux postérieurs et de la particularité des tergites de cette même région. Pour le moment, nous préférons rattacher cette forme aux *Elaphognathia* ; pour que ce sous-genre conserve son statut ou pour qu'il soit considéré comme un genre, il est souhaitable que les caractères envisagés soient précisés et que d'autres caractères soient mis en évidence. Il est possible que ce sous-genre se trouve plus tard limité aux formes vraiment semblables à *E. lucanoides* et *E. monodi*.

HÉTÉROGÉNÉITÉ MÉTAMÉRIQUE

L'hétérogénéité métamérique s'applique aux processus morphogénétiques qui amènent la constitution de deux types différents de métamères dans un ensemble métamérique, ou tagme, ordinairement homonome, péréon ou pléon chez les Malacostracés. Cette notion, proposée par Bocquet chez les Copépodes (Bocquet, 1957), doit pouvoir s'étendre, sinon à tous les Arthropodes, du moins à la grande majorité des Crustacés (Cals, 1974).

Les modifications structurales liées à l'hétérogénéité des Gnathiides ont été relevées maintes fois par Théodore Monod. Au sujet de la systématique des mâles, il écrit (1926 : 271) :

« Le péréion [segments I-IV (3-8)] se divise naturellement en trois divisions, l'antérieure composée des segments I-II (3-4) est séparée de la médiane [segments III-V (5-7)] par une constriction (« taille ») souvent accusée (*cesura*) ; la division postérieure est composée du segment VI (8) excessivement réduit et identique aux somites pléaux. Pour le segment IV (6), il y a parfois lieu de distinguer des aires latérales (*areae laterales*) et un sillon longitudinal médio-dorsal (*sulcus*) avec parfois un sillon transverse (*sulcus cruciformis*)... ».

Deux modifications, la taille des sclérites dorsaux et la bipartition d'un tergum unique en deux tergites, sont soulignées dans ce passage.

Envisageant l'hétérogénéité métamérique du péréon chez le mâle (Th. Monod, 1926 : 68), la pranize (*ibidem* : 71), la femelle (*ibidem* : 73), Théodore Monod montre qu'elle s'exprime constamment au cours du développement, sauf chez *Thaumastognathia diceros*.

Les modifications relevées concernent, chez le mâle, un lipomérisme, c'est-à-dire une disparition des limites métamériques par soudure des plaques sternales, des variations de largeur, une disparition d'un tergite dans la région médiane, des pattes diversement allongées chez les *Akidognathia* et *Bathygnathia*.

Chez la pranize

« le somite II (4) présente une suture épimérienne rectiligne parfaitement nette que le segment I (3) ne possède pas. La division postérieure forme chez la larve parasite l'immense réservoir ovoïde qui paraît à lui seul former tout le corps,... » (Th. Monod, 1926 : 71).

Chez la femelle de *Paragnathia*, particulière par son caractère vivipare, seule la division postérieure est très allongée, membraneuse avec des sternums aux segments IV,V.

J'ai pu montrer que l'hétérogénéité métamérique est un cas particulier de discontinuités morphogénétiques qui s'expriment tout d'abord au niveau des populations cellulaires du tégument (Cals, 1974). L'étude des populations cellulaires normales n'a pas encore été entreprise chez un Gnathiide. En ce qui concerne la répartition des soies spiniformes chez *Bathygnathia monodi*, des densités très différentes ont été relevées pour les séries antérieure et postérieure de péréopodes, la limite de séparation des deux régions correspondant à l'emplacement si particulier de la ligne exuviale chez les Isopodes (Tait, 1917).

Tant chez la larve, *Praniza 61*, que chez le mâle adulte de *Gnathia amboinensis* de la faune moluquoise, nous considérerons la ligne qui sépare les métamères IV et V : ligne IV-V = ligne exuviale, et la ligne V-VI qui lui succède dans la série métamérique.

Praniza 61

Taille des métamères : La ligne exuviale sépare nettement les deux premiers métamères, à allongement transversal, des trois métamères suivants, fortement dilatés, longitudinalement et transversalement.

Sclérites tergaux : Suivant que l'on considère les tergites ou les sternites, la ligne de démarcation ne se situe pas au même niveau. La ligne exuviale représente une limite pour les tergites. Les tergites III et IV sont seuls à être rectangulaires avec, latéralement, deux lignes épimériennes. La présence de deux paires de lignes est semblable à ce que l'on connaît chez *Eunoegnathia gigas* (Th. Monod, 1926 : 128) ; chez *Paragnathia formica*, on ne connaît qu'une paire de ces lignes sur le 2e métamère péréal libre (Th. Monod, 1926 : 46). En arrière de la ligne exuviale, pour les deux espèces citées, aucun tergite n'a été figuré ; on retrouve chez *Praniza 61* le fait signalé « chez d'autres pranizes que celle de *Paragnathia...* » (Th. Monod, 1926 : 71), c'est-à-dire la présence d'une plaque tergale pour les métamères V et VII. Les pattes des métamères V, VI, VII s'insèrent sur des coxas limités à des plaques pariétales. Dans le métamère V, on voit que les membranes pleurales qui séparent les plaques coxales et tergale sont dans le prolongement des lignes épimériennes. Ceci laisse à penser que les dilatations latérales des somites V, VI, VII se sont produites à partir de lignées épimériennes particulières.

Sclérites sternaux : Le premier et les deux derniers métamères péréaux ont des sclérites particuliers. Sur le métamère I se trouvent deux petits triangles en arrière desquels se situe une plaque piriforme médiane ; les arceaux qui entourent la base du basipodite sont prolongés vers l'arrière par deux sternites en Y. Le métamère VII possède deux petits sclérites pairs et ovales, le métamère VIII un fin arceau sternal où peut se trouver un variant sexuel.

Phanères et péréopodes : Comme dans tous les cas connus, les cinq paires de pattes ont des articles comparables par leur allongement et leur phanérotaxie. On peut noter qu'en avant et en arrière de la ligne exuviale, les modes d'insertion sont différents. Les plaques coxales antérieures forment un anneau ouvert pour les appendices dont les insertions sont ventrales. Les appendices postérieurs ont une insertion plus latérale, leurs plaques coxales étant planes et non annulaires.

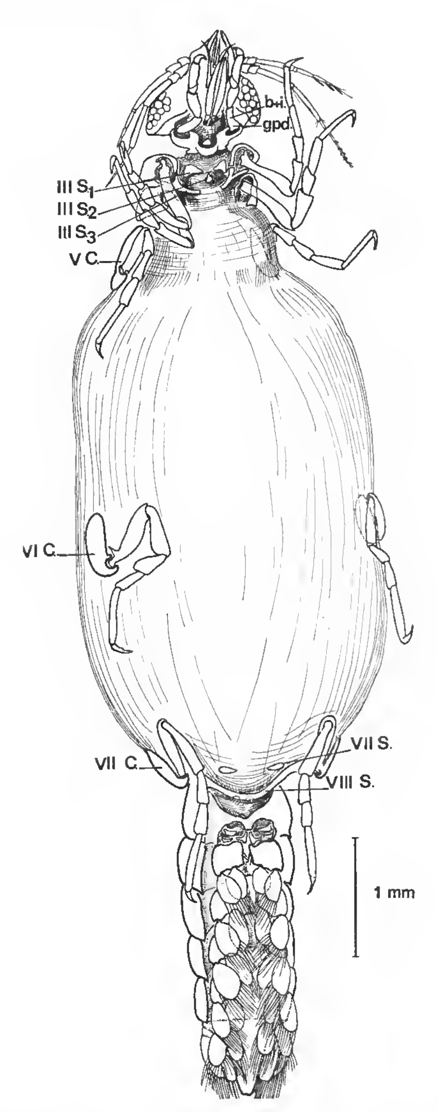


FIG. 12. — *Praniza 61*, face ventrale, b. + i., basis et ischion du gnathopode, soudés. Gpd., gnathopode. III S.1, sternites latéraux antérieurs du premier métamère péréal. III. S.2, sternite médian du même métamère. III S.3, sternites latéraux postérieurs. V C., plaque coxale du 3e métamère péréal. VI C., plaque coxale des 4e péréopodes. VII C, plaque coxale des 5e péréopodes. VII S., sternites pairs du 5e métamère péréal. VIII S., arceau du 8e thoracomère.

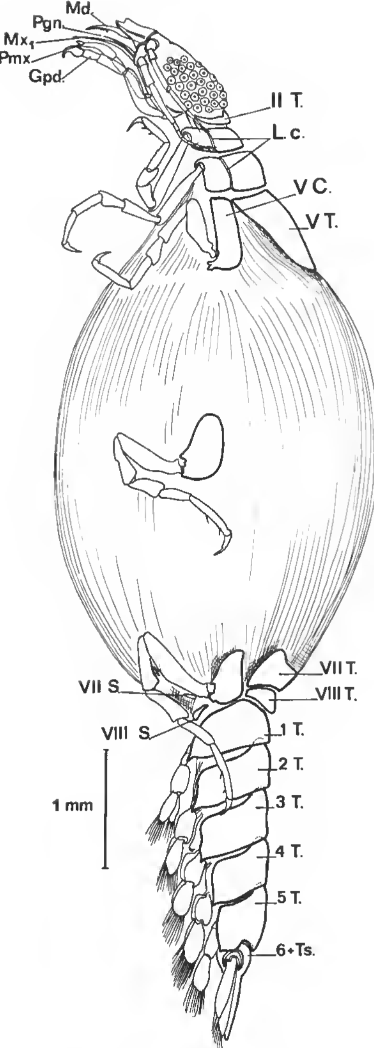


Fig. 13. — *Praniza 61*, vue latérale gauche. Gpd., gnathopode ; L.c., ligne coxale ; Md., mandibule ; Mx1., maxillule ; Pgn., paragnathe ; Pmx., patte-mâchoire ; II. T., tergite du 2e métamère thoracique céphalisé. V C., plaque coxale du 3e métamère péréal. V T., tergite du 3e métamère péréal. VII S., sternites pairs du 5e métamère péréal ; VII T., tergum du 5e métamère péréal ; VIII S., arceau sternal du 8e thoracomère ; VIII T., tergum de 8e thoracomère. 1 T. à 5 T., tergums des 5 premiers métamères pléonaux. 6 + Ts., pléotelson.

Gnathia amboinensis (♂)

Taille des métamères : C'est la ligne V-VI et non la ligne exuviale qui sépare les métamères antérieurs, courts, des métamères postérieurs, plus longs (fig. 6).

Tuberculation des sclérites tergaux : La même ligne (V-VI) sépare les trois premiers

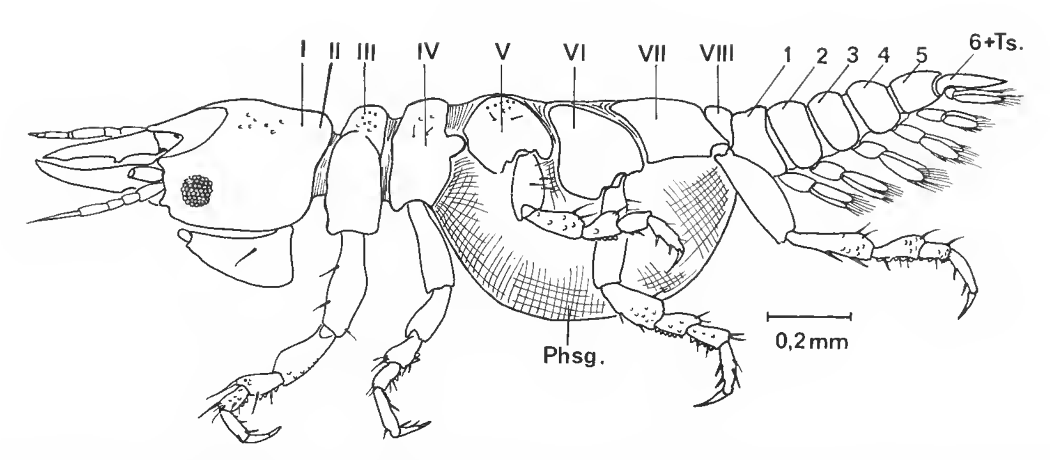


Fig. 14. — *Gnathia amboinensis* ♂, vue latérale gauche. I à VIII, métamères thoraciques ; 1 à 5, métamères pléonaux libres ; 6 + Ts., pléotelson. Phsg., physogastrie sternale limitée aux sternums thoraciques V à VII.

tergums, tuberculés, des deux suivants où les tubercules, s'ils existent, sont inapparents.

Partition des sclérites tergaux : Si les deux catégories de tergums sont délimitées quant à la taille et à l'ornementation par la ligne V-VI, c'est la ligne exuviale IV-V qui constitue une limite en fonction de leur fragmentation, tout au moins en ce qui concerne les somites V et VI, les tergites VII et VIII étant entiers, le dernier comme toujours rétréci, ayant une largeur de l'ordre de celle du pléon.

Sclérites sternaux : En ce qui concerne les sclérites sternaux, la ligne exuviale constitue une démarcation très nette. Seuls les deux métamères antérieurs ont des sternites rectangulaires, plans, indurés. Les sternums des trois métamères suivants sont dépourvus de sclérites ; ils forment un renflement membraneux ventral ; cette physogastrie très localisée est particulièrement visible en vue latérale. Jusqu'à présent, ce cas est unique chez les mâles de Gnathiides, le cas qui s'en rapproche le plus est celui du nouveau genre créé par Raymond Amar et Marie-Louise Roman pour *Heterognathia adeliensis* (1973). Chez *Heterognathia*, la limite est la même, le lipomérisme et la physogastrie affectent non seulement la face ventrale mais aussi la face dorsale, conférant à ce genre un aspect très particulier.

Phanères et péréopodes : Comme chez la larve, les deux premières paires de pléopodes ont une insertion ventrale, les trois paires suivantes ayant une insertion latérale. On ne retrouve pas cependant, pour ces deux groupes d'appendices, une discontinuité en ce qui concerne la taille des appendices et la structure des phanères, comme cela existe chez d'autres Gnathiides (Monod, 1926 ; Cals, 1974).

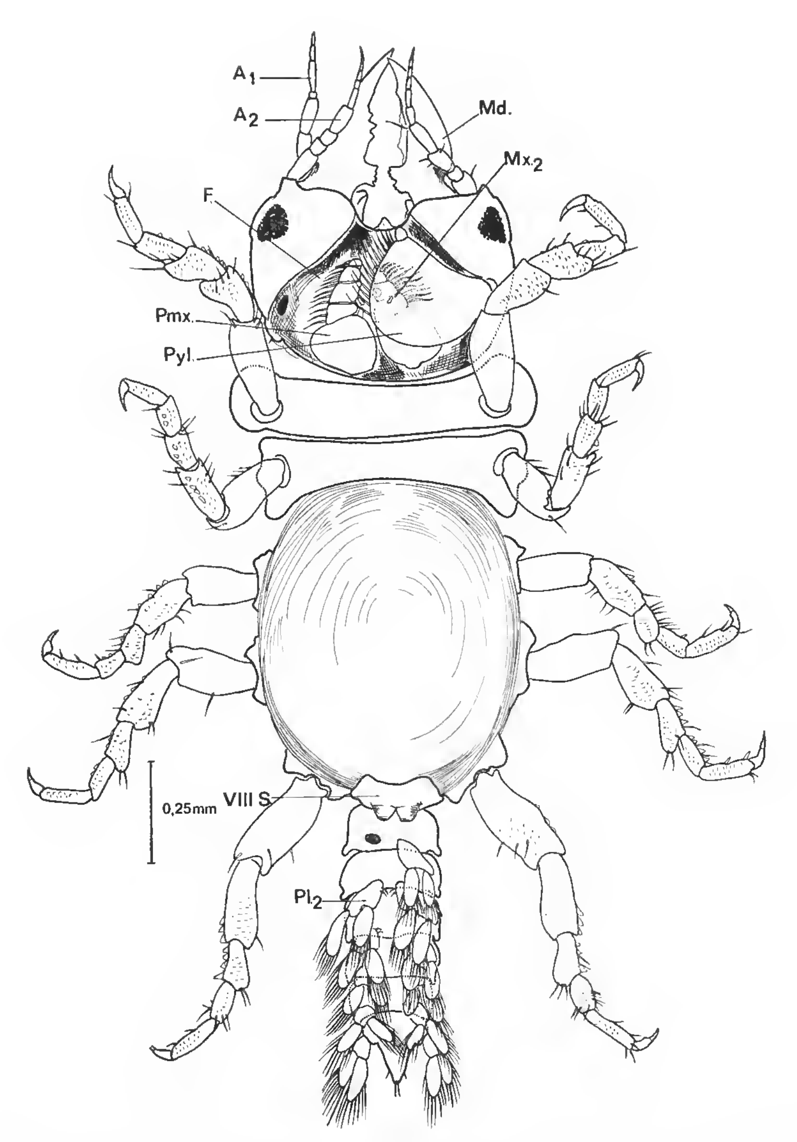


Fig. 15. — *Gnathia amboinensis* ♂, vue ventrale. A1., antennule ; A2, antenne ; F., fosse céphalique ventrale ; Md., mandibule ; Mx2, maxille ; Pmx., patte-mâchoire ; Pyl., pylopode ; VIII S., sternum du 8e métamère thoracique porteur des apophyses génitales ♂ ; Pl2, 2e pléopode dépourvu d'appendix masculina.

APPAREIL PIQUEUR-SUCEUR DE LA PRANIZE

L'entassement de douze structures tubulaires dans un espace restreint rend difficile l'observation des pièces buccales de la pranize ; la rareté des comparaisons entre Isopodes à appareil broyeur et Isopodes piqueurs ne facilite ni une perception générale ni une compréhension approfondie.

C'est surtout à Hansen (1925) et à Monod (1926) que nous devons des comparaisons nombreuses entre l'ensemble des appendices des formes libres et des formes parasites.

Cependant, parmi les éléments céphaliques, les éléments appendiculaires ne sont pas les seuls à subir une adaptation. J'ai tenté une première approche dans une comparaison entre la Ligie, prise comme exemple d'Isopode libre, et la femelle de Bopyre, représentant d'une forme piqueuse (Cals, 1966). La conclusion essentielle de ce travail est qu'il y existe des variations concomittantes stomodeo-appendiculaires ; chez les formes piqueuses, le stomodeum présente des particularités qui permettent l'accolement des parois ; cet accolement réalise les conditions préalables à la création d'une dépression provoquée par des muscles dilatateurs. La succion proprement dite, c'est-à-dire l'aspiration d'un fluide dans une enceinte où peut se créer une dépression, doit donc être appréciée d'après les structures stomodéales ; nous disposons à cet égard de données précises en ce qui concerne les Gnathiides (Th. Monod, 1926 : 75, fig. 30 ; 173, fig. 69 ; 181, fig. 71.2.3 ; 185, fig. 73 ; 187, fig. 75) ; chez ceux-ci, a également été souligné le rôle des « appareils internes de l'aspiration (pompe pharyngienne) » (Th. Monod, 1926 : 64).

Deux autres ensembles structuraux, capsulaire et gnathosternal, doivent être pris en considération. Plusieurs études partielles leur ont été consacrées (Jackson, 1926 ; Manton, 1964 ; Llyod, 1908 ; Schmalfuß, 1974 ; Tait, 1917 ; Vandel, 1943). Snodgrass (1951-1952) a apporté une importante contribution par ses mises au point générales ; l'originalité de son apport concerne surtout l'organisation métamérique du squelette sternal céphalique.

Organisation du gnathocéphalon d'un Isopode libre, *Mesidotea entomon*

Plastron gnathocéphalique

En désignant comme plastron tout ensemble ventral provenant de la réunion de pièces squelettiques appartenant à plusieurs métamères, ce terme s'applique parfaitement à l'ensemble superficiel squelettique situé sur la face ventrale du tagme antérieur.

Avec Snodgrass (*loc. cit.*), on peut distinguer des éléments médians d'où partent des expansions latérales. Les éléments médians sont de deux sortes, la plaque métastomale et la plaque médiane.

La plaque métastomale représente une induration de la base des paragnathes ; sa nature polymétamérique est problématique, dépendante des multiples interprétations qui sont présentées pour les paragnathes.

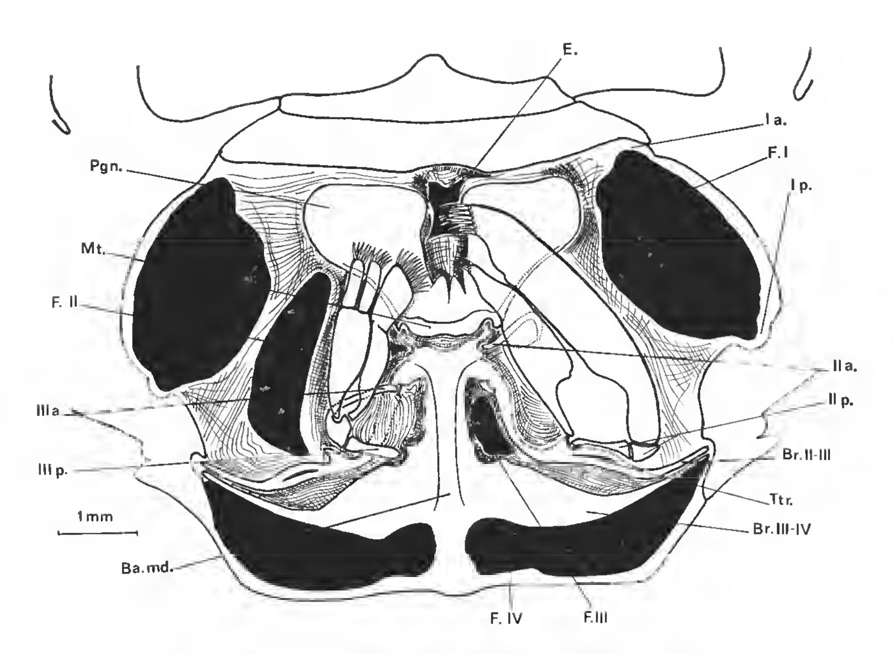


Fig. 16. — *Mesidotea entomon*, vue externe de la face ventrale du céphalosome. Ba.md., barre médiane ; Br. II-III, bras intermaxillaires ; Br. III-IV, bras post-maxillaires ; E., orifice buccal du type large (Eurystome) ; F.I, foramen mandibulaire ; F.II, foramen maxillulaire ; F. III, foramen maxillaire ; F.IV, foramen du maxillipède ; Mt., plaque métastomale libre ; Pgn., paragnathe ; Ttr., tentorine-orifice du tentorium ; Ia.(p), articulations mandibulaires antérieure (a) et postérieure (p) ; IIa (p), articulations maxillulaires antérieure (a) et postérieure (p) ; IIIa (p), articulations maxillaires antérieure (a) et postérieure (p).

La plaque médiane provient certainement de la soudure des sternites de plusieurs métamères : maxillulaire, maxillaire, maxillipédieux. A son extrémité antérieure, la plaque médiane présente deux petits condyles à l'extrémité de processus allongés ; la plaque métastomale s'articule avec la plaque médiane au niveau de ces condyles ; en avant de ceux-ci les paraglosses possèdent des tendons développés où s'attachent des muscles abaisseurs des paraglosses.

La plaque médiane est souvent limitée à une barre centrale allongée et solide ; dans sa partie postérieure cette barre s'élargit, représentant le sternum assez développé du premier maxillipède.

Des expansions latérales partent de la plaque médiane ; Snodgrass leur a donné le nom de bras : bras intermaxillaires, bras post-maxillaires situés entre les appendices correspondants. Les bras intermaxillaires séparent les insertions des maxillules et des maxilles ; les bras post-maxillaires se situent entre les insertions des pattes-mâchoires et celles de la deuxième paire de mâchoires.

Les auteurs précédemment cités n'ont pas observé les bras métastomiens que j'ai pu surtout bien localiser chez la Ligie (fig. 17) ; il s'agit de deux baguettes qui, partant des extrémités latérales de la plaque métastomale, rejoignent la capsule céphalique au niveau de l'articulation antérieure de la mandibule. Les bras métastomiens limitent latéralement

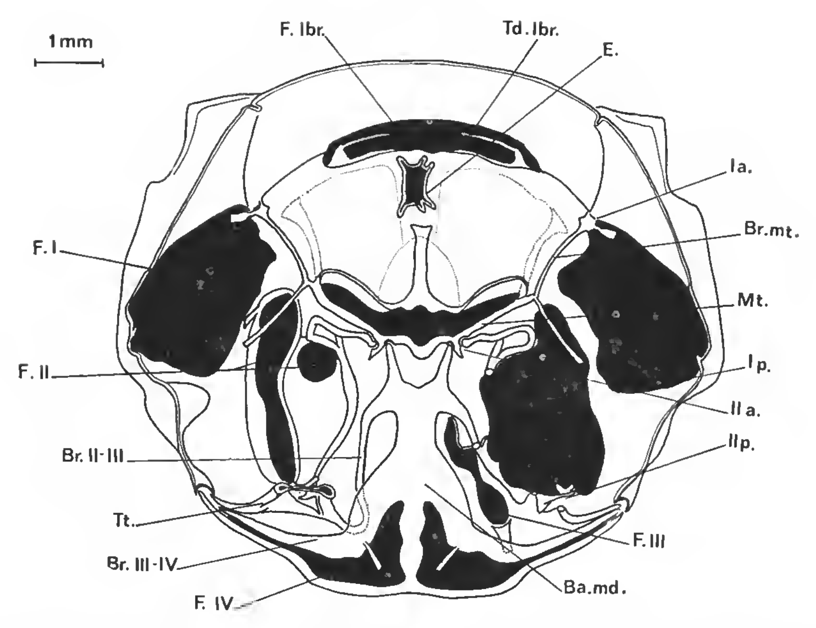


Fig. 17. — *Ligia oceanica*, vue interne de la face ventrale du céphalosome. Ba.md., barre médiane ; Br.II-III, bras intermaxillaire ; Br. III-IV, bras post-maxillaires ; Br.mt., bras métastomien ; E., orifice buccal de type large (Eurystome) ; F. I (II) (III), foramens mandibulaire (I), maxillulaire (II), maxillaire (III) ; F. IV, foramen du maxillipède ; F. lbr., foramen labral ; Mt., plaque métastomale libre ; Td.lbr., tendon labral ; Tt., tentorium ; I a.(p), articulation antérieure (a) et postérieure (p) de la mandibule ; II a. (p), articulations antérieure (a) et postérieure (p) de la maxillule ; III a. (p), articulations antérieure (a) et postérieure (p) de la maxille.

la membrane qui rejoint la face interne du labre à l'hypostome, membrane au centre de laquelle s'ouvre l'orifice stomodéal.

Insertion des appendices sur le plastron

Alors que la mandibule s'articule sur la capsule céphalique, les appendices post-mandibulaires s'articulent sur les bras latéraux du plastron gnatho-céphalique.

Snodgrass a établi une distinction entre mandibules et autres appendices céphaliques en fonction du nombre d'articulations basales ; chaque mandibule possède deux condyles se coaptant avec les fossettes articulaires correspondantes de la capsule ; les autres appendices n'auraient qu'un seul condyle (Snodgrass, 1951).

En fait, les articulations basales des appendices post-mandibulaires sont doubles, comme pour la mandibule (fig. 16).

Pour la première paire de mâchoires, les maxillules, on a une articulation antérieure sur la partie avant de la base médiane (IIa), une articulation postérieure (IIp) à l'avant du bras intermaxillaire (Br. II-III). L'articulation IIa ne concerne que l'endite maxillulaire interne ; elle ne semble pas située exactement au même endroit chez *Mesidotea entomon* et *Ligia oceanica*. Chez *Mesidotea entomon*, elle semble liée à la partie antérieure de la plaque médiane (fig. 16) ; chez *Ligia oceanica*, elle paraît liée à la plaque métastomale

(fig. 17). Cette contradiction peut s'expliquer soit parce que l'apophyse articulaire de mx1 peut, chez *Ligia*, passer sous la plaque métastomale pour atteindre la base médiane comme chez *Ligia*, soit parce qu'elle a une extrémité bifurquée (Marvillet, 1972).

L'articulation postérieure (IIp) correspond à l'emplacement du sclérite basal au voisinage de l'orifice tentorial sur le bras intermaxillaire.

Les deux articulations de la maxille (IIIa et IIIb) sont issues des sclérites proximaux et associées aux bras latéraux. Au lieu de voir quatre sclérites basaux comme Schmalfuß (1972, fig. 53), je n'en vois que deux. Le premier, postérieur, correspond au Skl I de Schmalfuß ; il s'articule avec le bras post-maxillaire. Le deuxième sclérite (Skl II + Skl III + Skl IV de Schmalfuß) forme un V où s'engage la base commune des endites latéraux ; la partie antérieure de ce V forme une longue apophyse s'articulant avec le bras intermaxillaire au point III p.

Contrairement à la maxillule, les deux parties de la maxille ne semblent donc pas pouvoir jouer de façon indépendante ; par contre, les deux sclérites de la maxille semblent pouvoir former un angle variable, déformant la poche membraneuse qui ferme le foramen maxillaire. Ce système de poches rend particulièrement difficile l'appréciation des structures céphaliques ventrales et explique les différences que l'on peut observer entre auteurs. Manton fait ainsi une confusion en ce qui concerne le bras intermaxillaire, qui est considéré comme endosquelettique. A mon avis, le travail de Schmalfuß comporte quelques erreurs en ce qui concerne les sclérites basaux.

Il faut cependant surtout retenir du travail de ces deux auteurs, l'extrême précision de la description des systèmes musculaires, les données concernant les systèmes stomodéaux et tentoriaux complétant les données antérieures (Lloyd, 1908 ; Tait, 1917 ; Jackson, 1926 ; Snodgrass, 1951 ; Vandel, 1943). On trouve également chez ces mêmes auteurs les données essentielles concernant les capsules céphaliques des Isopodes libres.

Céphalosome et appareil buccal de la pranize

Capsule céphalique

Nos connaissances sont encore incomplètes pour tenter une comparaison exacte entre les aires capsulaires des Isopodes broyeurs et piqueurs. Par contre, des adaptations essentielles apparaissent en étudiant les rapports entre pièces buccales et capsule céphalique. Le problème est alors de savoir si les relations sont celles d'un Arthropode entognathe à pièces buccales plus ou moins invaginées dans la capsule, ou d'un Arthropode ectognathe à pièces buccales à articulations normales.

Le dispositif des pièces buccales de la pranize est ectognathe, les bases appendiculaires sont cependant fort complexes, la complexité consistant dans la présence des pièces relevées par Monod (Monod, 1926 : 75), pièce mandibulaire basale, pièce en archet, pièce en marteau et pièce en haltère. La structure dont la compréhension est la plus immédiate est la pièce en archet ; il s'agit en effet d'une évagination basse et linéaire constituant un volet sous lequel est aménagée une fosse allongée où se situe la base des trois autres pièces. Suivant l'orientation donnée au céphalosome, la pièce mandibulaire basale, la pièce en marteau et la pièce en haltère sont plus ou moins recouvertes par le volet. Les deux volets

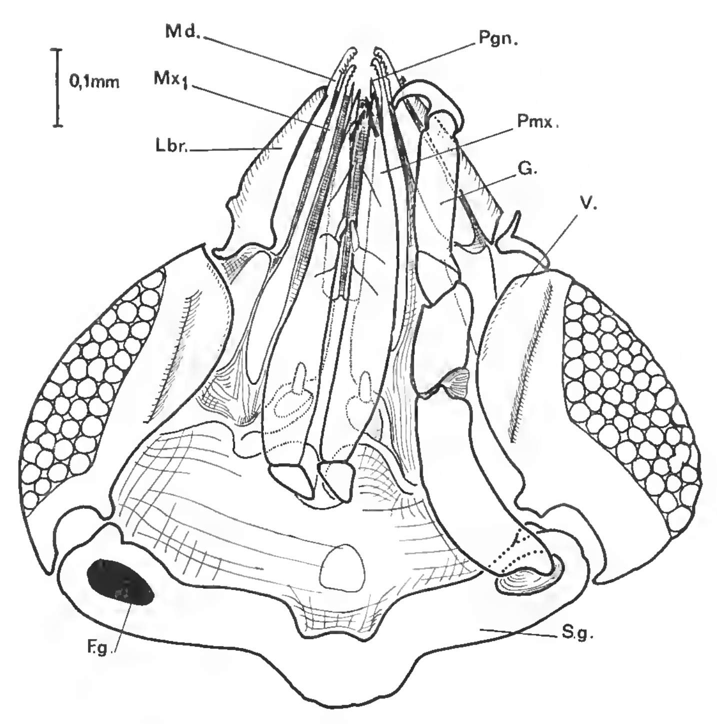


Fig. 18. — *Praniza 61*, vue externe de la face ventrale du céphalosome. Première étape de la dissection. F.g., foramen du gnathopode ; G, gnathopode ; Lbr., clypeo-labre ; Md., mandibule ; Mx1, maxillule ; Pgn., paragnathe ; Pmx, maxillipède ; S.g., sternite du gnathopode ; V., volet céphalique ventral.

apparaissent chez ce Peracaride semblables aux rebords ventraux de la carapace des Eucarides, sans que l'on puisse théoriquement définir une homologie.

L'observation des gnathopodes en place montre qu'ils viennent au repos se loger partiellement dans l'espace aménagé par ces volets. La coaptation partielle se situe au niveau du 2e article et à l'extrémité distale du premier article des gnathopodes, ce qui explique la coudure de ce premier article, et l'angle qui existe entre les deux premiers articles.

Situées sous le volet, les pièces en marteau et les pièces mandibulaires basales ne paraissent pas correspondre, comme cela aurait pu être le cas, à des expansions appendiculaires invaginées. Ces pièces difficiles à homologuer doivent être des régions marginales de la capsule qui se trouvent transformées de façon à modifier l'emplacement des articulations mandibulaires et à donner à celles-ci une direction antérieure et une position prognathe.

Au cours du développement post-embryonnaire et des métamorphoses, les structures capsulaires évoluent parallèlement aux appendices. C'est surtout net pour le volet, et les deuxièmes pattes-mâchoires chez les mâles, chez lesquels les gnathopodes se transforment en pylopode ; à l'emplacement des volets, on trouve les rebords très accusés de la fosse polypodique. Le cas des femelles est moins connu ; il doit différer en fonction des

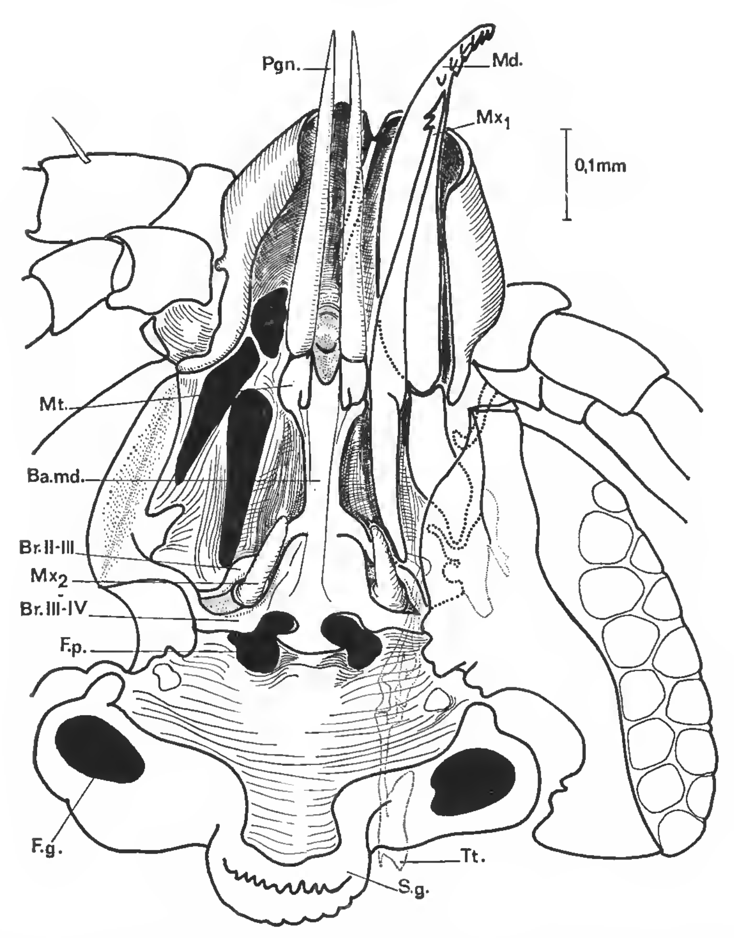


Fig. 19. — *Praniza 61*, vue externe de la face ventrale du céphalosome. Deuxième étape de la dissection. Ba.md., barre médiane ; Br. II-III, bras intermaxillaires ; Br. III-IV, bras post-maxillaires ; F.g., foramen du gnathopode ; F.p., foramen de la patte-mâchoire ; Md., mandibule ; Mt., métastome (soudé à la barre médiane ; comparer avec les figures 16 et 17) ; Mx1, maxillule ; Mx2, maxille ; Pgn., paragnathe ; S.g., sternite des gnathopodes ; Tt., tentorium.

types distincts : *Gnathia* pédiforme avec lame basilaire, *Gnathia fallax* operculiforme avec oostégite, *Paragnathia* pédiforme sans lame basilaire (Th. Monod, 1926 : 141).

Plastron gnathocéphalique

Ce qui frappe en premier lieu dans le plastron céphalosomien c'est son grand allongement. Le céphalosome incorpore deux métamères thoraciques ; parmi les sternites de ces deux somites, seul celui du premier métamère s'incorpore au plastron, le sternite des gnathopodes restant individualisé.

La pièce en ancre (Th. Monod, 1926 : 75), qui termine vers l'arrière le plastron, correspond à une partie du sternum des pattes-mâchoires 1. Vers l'avant, la plaque métastomale

existe bien ; la troisième étape de la dissection (fig. 20) montre en outre la présence de bras métastomiens qui encadrent la membrane péri-orale, en se dirigeant, comme chez la Ligie, vers les bases articulaires des mandibules (fig. 17).

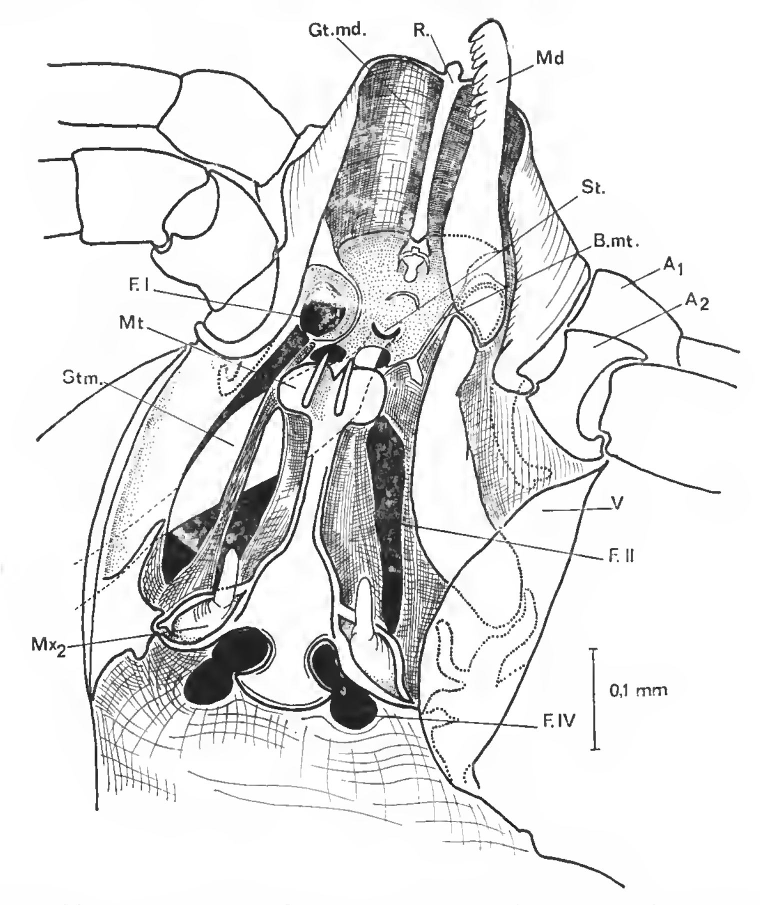


Fig. 20. — *Praniza 61*, vue externe de la face ventrale du céphalosome. Troisième étape de la dissection. A1, antennule ; A2, antenne ; B.mt., bras métastomien (comparer avec la figure 17) ; F. I (II) (IV), foramens mandibulaires (I), maxillulaire (II), des pattes-mâchoires (IV) ; Gt.md., gouttière où se logent les mandibules ; md., mandibule ; Mt., métastome ; Mx2, maxille ; R., raphé ; St., orifice buccal étroit (sténostome) (comparer avec les Isopodes libres eurystomes, fig. 16 et 17) ; stm., stomodeum ; V., volet céphalique.

Les bras latéraux sont difficilement reconnaissables ; seuls les bras post-maxillaires avaient été observés et nommés « contreforts postérieurs du pharynx ». Il est possible que le « trabécule antéro-externe » (Th. Monod, 1926 : 75) représente le prolongement latéral des bras intermaxillaires. Ces bras intermaxillaires sont réduits et difficiles à distinguer des bras post-maxillaires. Nous verrons que la présence de maxilles rudimentaires permet cependant de les reconnaître. En effet, ces deux paires de bras sont accolées sur la majorité de leur parcours ; leurs naissances sur la base médiane sont confondues et, comme dans les

cas typiques, ils convergent latéralement en des points de la capsule situés en arrière des contreforts du volet à gnathopode (pièce en haltère, *loc. cit.*).

Dans l'état actuel de nos connaissances, l'identification du plastron représente une étape importante dans la compréhension de l'organisation des pièces buccales des Crustacés piqueurs. Les repères qu'il offre permettent en effet de justifier notamment l'identification des paragnathes et des maxilles. Les paragnathes sont en effet les pièces paires qui prolongent la partie la plus antérieure du complexe médian (plaque métastomale + plaque médiane) ; les maxillules seront facilement identifiées par leur insertion en avant des bras intermaxillaires, les maxilles le seront par leur position entre les bras intermaxillaires et post-maxillaires.

L'absence des données qui viennent d'être exposées expliquent certaines confusions tant anciennes (Milne-Edwards, 1849 ; Spence Bate, 1858 ; Van Beneden, 1861 ; Wagner, 1866 ; Bate et Westwood, 1866 ; Dohrn, 1870) qu'actuelles (Amar et Roman, 1972).

L'interprétation donnée par Monod pour la pranize de *Paragnathia formica* est conforme à celle qui est proposée ici ; d'ailleurs la position antérieure des paragnathes était déjà signalée (Th. Monod, 1926 : 93).

Dans la description d'*Heterognathia adeliensis*, les deux « maxillules » sont en fait des paragnathes, et les « maxilles » sont en fait des maxillules. On n'aura garde d'oublier que ce travail (Amar et Roman, 1972) est remarquable par la précision de ses descriptions.

Épistome, paragnathes et pièces buccales

Quand il désigne, comme chez les Gnathiides, l'expansion à double paroi qui s'étend en avant de la bouche et des mandibules, l'épistome peut comprendre divers éléments. Le labre, le clypeus, une partie du front peuvent participer à l'élaboration de cette lèvre supérieure ; de même l'hypostome désignera la lèvre inférieure comprenant la plaque métastomale et ses expansions qui constituent les paraglosses.

L'enceinte préorale peut constituer une pseudocavité ; en ce qui concerne l'aspiration, l'appareil buccal est ectotrophe.

Si l'épistome et l'hypostome sont associés de façon à constituer une cavité fermée par des coaptations, les muscles labraux peuvent alors actionner une pompe aspirante préorale ; l'appareil buccal est entotrophe.

La question se pose de savoir si l'appareil préoral des Gnathiides correspond à une disposition entotrophe ou ectotrophe. Si ce problème n'a pas été posé dans ces termes, nous disposons d'éléments de justification permettant de considérer les Gnathiides comme ectotrophes. En effet, il a bien été spécifié à propos de *Paragnathia* que

« l'examen de coupes transversales dans le cône buccal montre que les lobes paragnathiques sont séparés par le raphé du labre et ne peuvent par conséquent pas (comme on pourrait le croire par l'examen des pièces *in situ*) s'accoler pour former un tube d'aspiration. Elles servent de soutien et de guide aux maxillules » (Th. Monod, 1926 : 93).

Il faut bien comprendre que l'espace entre labre et paragnathes représente un simple canal où aucun mécanisme intrinsèque n'assure une aspiration active. Il s'agit cependant d'un canal alimentaire qui se remplit de liquide. Le remplissage peut être le fait de deux phénomènes : d'une part une montée passive par capillarité, d'autre part un amorçage

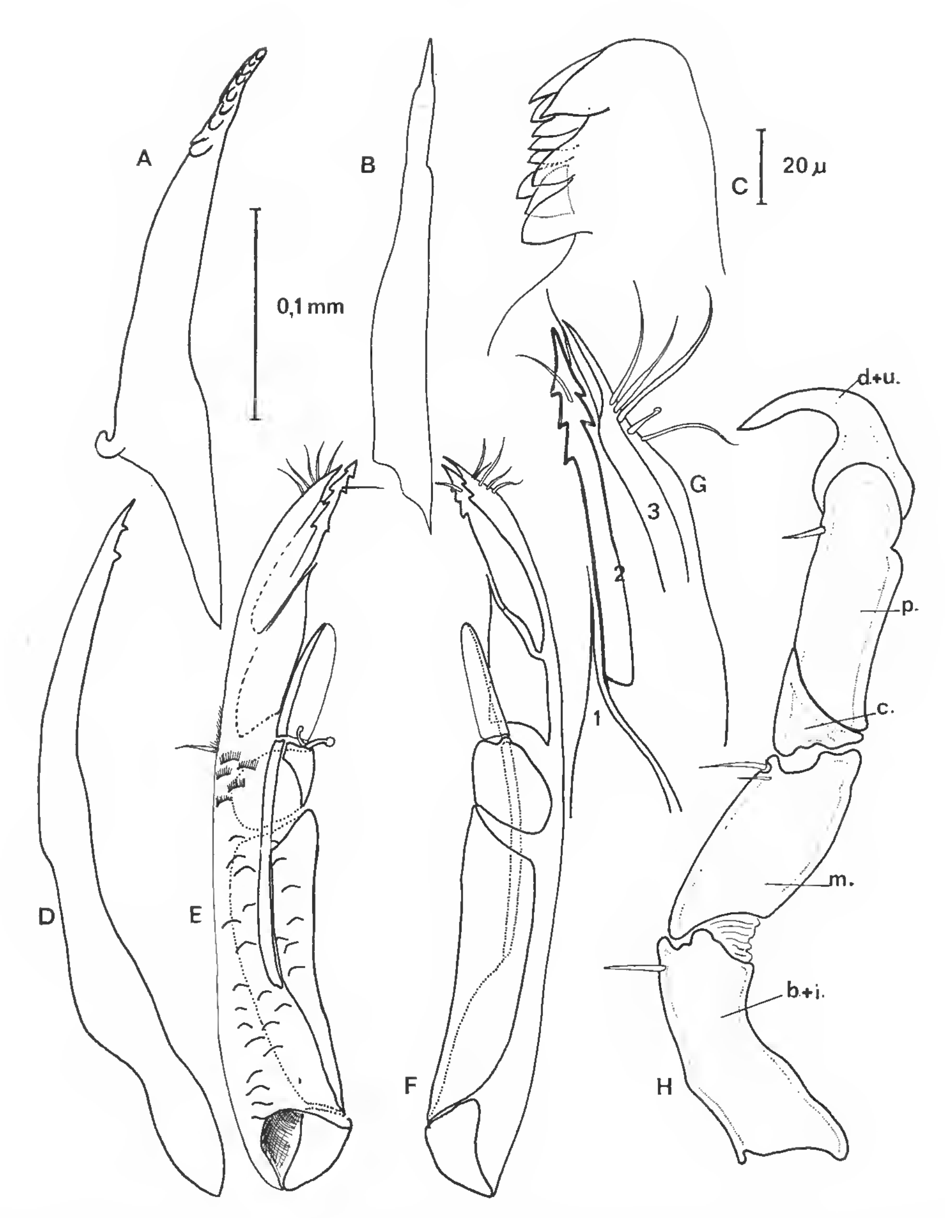


Fig. 21. — *Praniza 61*, pièces buccales. A, mandibule ; B, paragnathe ; C, détail de l'apex mandibulaire ; D, maxillule ; E, face supérieure de la patte-mâchoire gauche ; F, face inférieure de la patte-mâchoire gauche ; G, détail de l'apex de la patte-mâchoire avec les trois endites (1.2.3) ; D, gnathopode ; b. + i., basis + ischion ; m., mérus ; c., carpe ; p., propos ; d. + u., dactyle + ongle. L'échelle de 0,1 mm est valable pour les figures A, B, D, E, F, H ; celle de 20 µ pour les figures C et G.

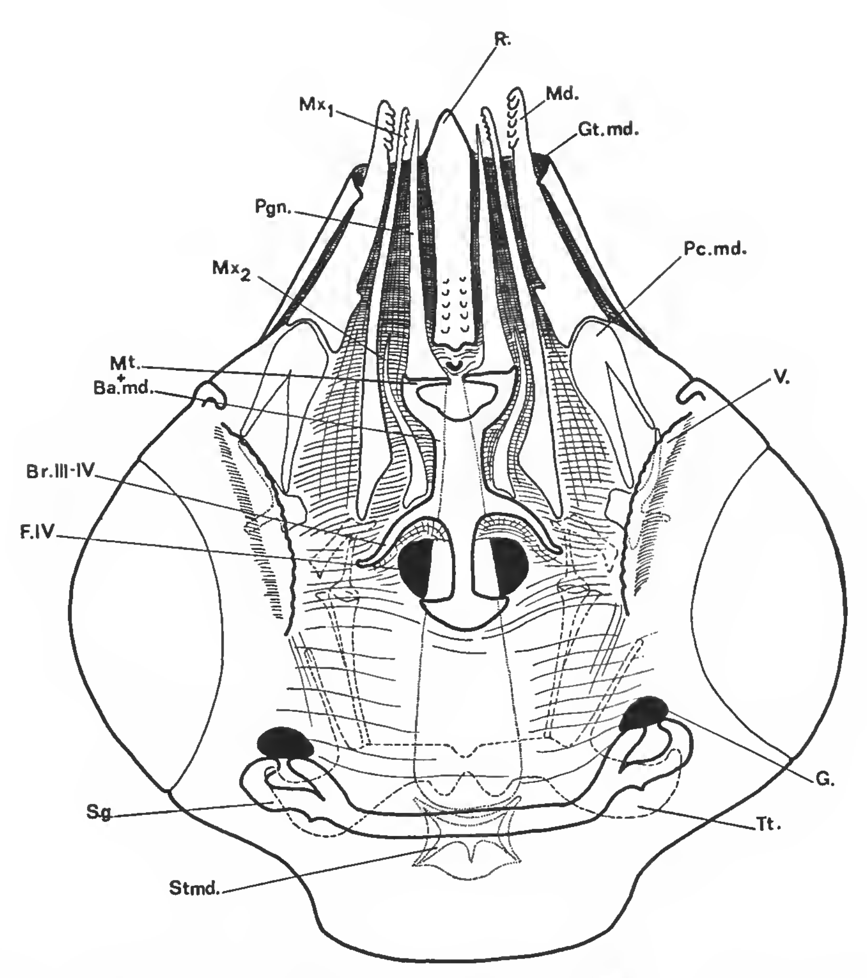


Fig. 22. — *Paragnathia formica*, reconstitution, d'après Théodore Monod, des divers éléments céphaliques de la pranize. Ba.md., barre médiane ; Br. III-IV, bras post-maxillaire ; F. IV, foramen des pattes-mâchoires ; G., gnathopode ; Gt.md., gouttière où se loge la mandibule ; Md., mandibule ; Mt. + Ba. md., plaque métastomale soudée à la barre médiane ; Mx1, maxillule ; Mx2, maxille ; Pc.md., pièce basale associée à la mandibule ; Pgn., paragnathe ; R., raphé ; S.g., sternite des gnathopodes. Stmd., stomodeum ; Tt., tentorium ; V., volet céphalique contre lequel le gnathopode se range au repos.

par la pompe aspirante stomodéale qui assurerait le remplissage comme le fait un buveur muni d'une paille.

Le canal préoral aboutit à un orifice buccal de petite taille (fig. 20) ; alors que les Arthropodes broyeurs ont un orifice buccal relativement large, les Arthropodes suceurs ont une bouche très étroite.

D'après la forme et la taille respectives de l'orifice buccal au repos, on peut opposer, chez les Isopodes en particulier et chez les Arthropodes en général, les Eurystomes et les Sténostomes. Les Eurystomes ont un orifice buccal du même ordre de grandeur que les

processus incisifs des mandibules qui y convergent : la largeur est aussi grande que la longueur ; la forme de l'orifice est celle d'un polygone irrégulier. Les Sténostomes ont un orifice buccal libre chez les ectotrophes, caché chez les entotrophes, mais dans tous les cas réduit ; sa forme dépend de celle de la pompe alimentaire stomodéale. Elle a en général la forme d'un V ouvert. Elle pourrait, bien que cela soit difficile à établir, prendre l'aspect d'un Y ou d'un X. De toute façon, les bords peuvent s'accoler de la même façon et dans les mêmes buts que les différentes parties d'une pompe aspirante.

Chez les Eurystomes, les pièces buccales en général, les mandibules en particulier, présentent des mouvements d'abduction et d'adduction. Chez les Sténostomes, les mouvements mandibulaires peuvent appartenir à des types très variés. Nous n'envisagerons pour le moment que le cas des Gnathiides, en soulignant cependant une règle générale chez les formes parasites et hématophages : les possibilités de mouvement sont fortement conditionnées par les néoformations et les coaptations de l'épistome et de l'hypostome.

L'éventualité d'un enfoncement de la base mandibulaire dans la capsule a déjà été envisagée, comme dans le cas de *Paragnathia formica* (Th. Monod, 1926 : 90). Nous pouvons considérer l'emplacement de l'articulation mandibulaire entre le stylet et le prolongement basilaire.

Du fait de l'ectognathisme, les mandibules ne semblent pas aptes à effectuer des mouvements de protraction et de rétraction. Le problème de leur mode de mouvement se pose quand on réalise qu'elles ne peuvent pas non plus effectuer des mouvements d'adduction ou d'abduction. En effet, les bords latéraux du labre sont infléchis et la zone interne médiane représente une réglette fortement protubérante : le raphé (Th. Monod, 1926). Deux petites logettes sont aménagées entre les inflexions et le raphé, se trouvant disposées de part et d'autre du raphé qui les sépare ; les stylets mandibulaires ne peuvent ainsi réaliser une adduction totale. Les mouvements mandibulaires correspondent donc à une adduction partielle ; il est cependant possible d'envisager, pour deux raisons, qu'un pivotement du corps mandibulaire sur lui-même peut accentuer l'action mandibulaire. La première raison concerne le prolongement basilaire dont l'extrémité antérieure n'embrasse pas la base du stylet ; la seconde raison réside dans la présence de deux groupes de dents apicales. Ces dents apicales sont disposées suivant deux plans perpendiculaires. En s'écartant plus ou moins du fond de la logette, la mandibule assurerait l'entrée ou le dégagement des lamelles longitudinales ; pour les lamelles transversales, un cisaillement résulterait de rapprochements successifs par rapport au raphé. La combinaison de ces deux mouvements limités par les logettes épistomiennes produirait un pivotement partiel.

Les maxillules : L'extrémité des stylets maxillulaires, dure et acérée, est précédée de deux petites dents pointues. Il est très difficile de retrouver avec une très grande précision les points d'articulation que j'ai précédemment décrits chez un Isopode libre. Il semble cependant que le stylet soit homologue de l'endite externe de la maxillule des Isopodes libres ; en effet, un rudiment interprété comme l'endite interne a été observé chez *Paragnathia formica* (Th. Monod, 1926, fig. 36, 8). Par ailleurs, l'anatomie comparée de divers Crustacés parasites montre une régression progressive de ce même lobe interne (Th. Monod, *loc. cit.*).

Les maxilles : Les maxilles sont réduites à des moignons non fonctionnels en ce qui concerne la prise de nourriture. Alors que chez *Paragnathia* (Th. Monod, 1926) et *Euneo-*

gnathia (observation personnelle) elles sont très allongées, d'une taille proche de celle des paragnathes, avec une extrémité effilée, chez *Praniza 61*, qui pourrait être une pranize du genre *Gnathia*, elles ont la forme d'un doigt à l'extrémité arrondie.

On ne reconnaît aucune des deux articulations (IIIa., IIIp) des formes libres. Il est difficile d'observer les bras intermaxillaires en avant de leur insertion ; de même, on a du mal à les situer par rapport à l'orifice tentorial intermaxillaire. Cet orifice est, comme les maxillules, reporté latéralement.

Les maxillipèdes : Le plan fondamental des maxillipèdes de *Praniza 61* est fondamentalement le même que celui des *Paragnathia formica* (Th. MONOD, 1926 : 79, fig. 33 ; 94). Avant de relever quelques différences en ce qui concerne les trois articles du palpe, j'insisterai sur les similitudes et tout d'abord sur leur fonction essentielle.

Nous pouvons reprendre ce qui a été dit à propos de *Paragnathia* (*loc. cit.* : 94) : « Ils se prolongent en avant jusqu'à l'extrémité du cône buccal dont ils forment, pour ainsi dire, la paroi ventrale, et auquel ils fournissent un plancher ». J'insisterai alors sur le fait que si l'on parle également de cône buccal chez d'autres Isopodes piqueurs-suceurs les Bopyres, Epicaridea, Bopyridae, le plancher est dans ce dernier cas formé par l'hypostome étroitement accolé à l'épistome. A cet égard, les Bopyres sont plus éloignés que les Gnathiides d'un type primitif qui, chez les Isopodes, se rapprocherait d'un Cymothoïde comme l'Anilocre. Comme MONOD l'a indiqué, les Anthurides et les Gnathiides pourraient avoir des mécanismes de prise alimentaire assez semblables. Le cône épi-hypostomien des Bopyres (GIARD et BONNIER, 1887 ; CALS, 1966) représente un cas de convergence avec les dispositifs analogues connus chez les Copépodes, comme les Caligides (RENAUD et CALS, 1975).

Le protopodite comporte trois sclérites bien développés sur leur face supérieure ; les deux derniers sclérites sont bordés par une baguette sur la face inférieure membraneuse. Cette baguette se prolonge par un renforcement externe d'un endite à la base duquel se trouvent deux rétinacles formant entre eux un angle droit. Les trois articles du palpe se terminent par des endites perforants, les deux extérieurs lisses, le deuxième armé comme un harpon, le dernier fourni d'un bouquet de cinq soies. C'est à ce propos que l'on peut noter une différence avec *Paragnathia*, Gnathiide chez lequel le premier endite est transformé en harpon, les deux suivants étant lisses.

Les gnathopodes : Alors que chez la larve de *Paragnathia formica* le gnathopode comporte les six articles habituels des péréopodes, on n'en compte que cinq chez *Praniza 61*. L'ischiopodite et le basipodite seraient soudés ; en effet, on voit un article allongé chez *Praniza 61* en lieu et place des deux articles courts de *Paragnathia*. La courbure en S est commune aux deux formes ; nous avons déjà vu que cela est relié à la position de repos de l'appendice. Dans les deux cas, les gnathopodes assument le même rôle de maintien de l'animal en place, sans participer comme les autres organes à l'élaboration d'un orifice d'alimentation.

APPAREIL PIQUEUR-SUCEUR DE *Paragnathia formica*

Nous avons dû, à de nombreuses reprises, nous référer aux données relatives à *Paragnathia formica*. En effet, celles-ci représentent les seules données précises et détaillées disponibles jusqu'à présent.

En guise de conclusion, afin de faire ressortir les traits les plus généraux communs à tous les Gnathiides, il semble utile de résumer sous une forme condensée les données relatives à *Paragnathia*. Pour cela, je propose un schéma (fig. 22) qui rassemble plusieurs figures de Théodore Monod. Sur le schéma récapitulatif (p. 75, fig. 30), j'ai ajouté les maxillules (p. 76, fig. 31 ; p. 92, fig. 36) et les paragnathes (p. 76, fig. 31). On peut voir alors que ces deux expansions, qui isolées peuvent être confondues, diffèrent essentiellement par leur emplacement ; ceci doit éviter la répétition de confusions qui ont pu être faites.

Le dessin a, en outre, été modifié de façon à représenter les éléments en relief, les éléments superficiels et les éléments internes. Les éléments en relief, raphé épistomien et volets latéraux, bordent les loges dans lesquelles les mandibules sont disposées et où les gnathopodes se rangent au repos. Le plastron céphalosomien représente la pièce superficielle essentielle pour identifier les éléments médians et reconnaître, en fonction des bras intermétamériques, les positions relatives des paragnathes et des appendices. En fonction des dessins A et F de la figure 31 de Monod, représentés à la même échelle (*loc. cit.* : 76), les deuxièmes maxilles seraient plus grandes que les paragnathes. Le schéma proposé peut donc comporter une légère erreur ; celle-ci ne modifie cependant en aucune façon le but recherché, c'est-à-dire l'établissement d'un plan général d'organisation.

Les éléments internes ont été figurés par un tireté interrompu pour le tentorium, par des pointillés pour le stomodeum.

Une certaine imprécision n'a pu être levée pour la pièce en haltère, représentée ici en tireté. Cette imprécision est liée au fait que ni les bras intermaxillaires, ni la position exacte des orifices tentoriaux ne peuvent être définis de façon sûre. La pièce en haltère peut très bien correspondre aux extrémités latérales des bras intermaxillaires ; elle serait alors superficielle et correspondrait également à l'endroit où doivent se situer les invaginations tentoriales. La réalité semble être intermédiaire entre ces deux points de vue et permet de considérer la pièce en haltère soit comme uniquement superficielle, soit comme invaginée dans sa totalité.

Mise à part cette imprécision relative sur les lieux d'invaginations tentoriales, les particularités du tentorium décrites chez *Paragnathia* sont absolument exactes. Ces particularités tiennent à deux catégories de faits. D'une part, les invaginations donnent des expansions dirigées vers l'arrière ; d'autre part, ces expansions sont soudées. Rappelons que chez les Isopodes libres (Lloyd, 1908 ; Tait, 1917 ; Jackson, 1926), ces expansions sont dirigées vers l'avant et qu'elles restent paires. Le nom de la partie alaire des expansions, ailes sternales (sternal alae, Lloyd, 1908), révèle bien la confusion qui a longtemps été faite entre les éléments sternaux superficiels, représentés surtout par le plastron, et les éléments invaginés tentoriaux.

Les autres structures invaginées très importantes sont les structures stomodéales ; la description la plus complète est toujours celle qui a été fournie chez *Paragnathia*. Une comparaison exhaustive avec les structures des Isopodes libres devrait être entreprise ; des travaux précis analogues à celui réalisé récemment pour la musculature appendiculaire par Schmalfuß (*loc. cit.*) devraient être consacrés aux indurations cuticulaires et à la musculature stomodéale.

Ce que l'on connaît de la musculature stomodéale de *Paragnathia* (Th. Monod, 1926 : 173, fig. 69 ; 180, fig. 71) nous apprend qu'il y a au moins trois parties dans le système aspirant pharyngien. En reprenant ces schémas et en y associant ceux qui traitent des

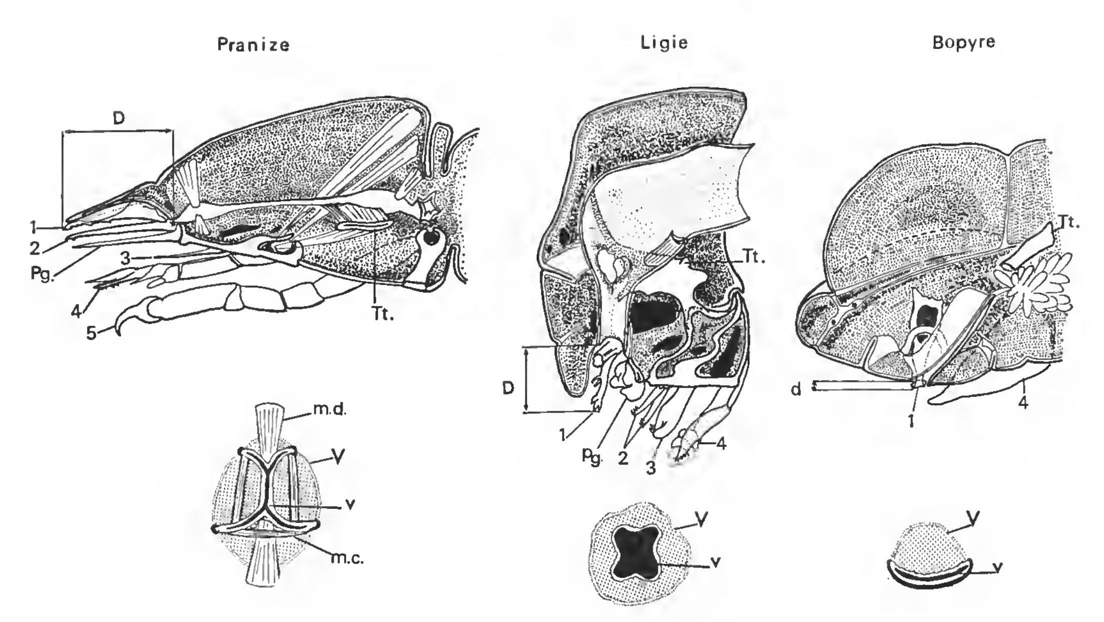


Fig. 23. — Comparaison des adaptations stomo-appendiculaires chez des Isopodes libres (Ligie) et parasites (pranize, Bopyre). Vues internes d'une coupe sagittale médiane montrant les structures cuticulaires du céphalosome et schéma d'une coupe transversale du stomodeum contracté et dilaté. Les données relatives à la pranize sont extraites des illustrations de Théodore Monod. D (d), distance grande (D) ou petite (d) entre l'extrémité des pièces buccales et l'orifice stomodéal ; m.c., muscles constricteurs de la pompe alimentaire ; m.d., muscles dilatateurs de la pompe alimentaire ; Pgn., paragnathe ; Tt., tentorium ; V (v), volumes maximum (V) et minimum (v) de la cavité stomodéale, 1, mandibule ; 2, maxillule ; 3, maxille ; 4, patte-mâchoire ; 5, gnathopode.

structures cuticulaires (p. 185, fig. 73 ; p. 187, fig. 75), en les comparant ensuite à des schémas analogues proposés pour la Ligie et le Bopyre (Cals, 1966), nous pouvons tirer quelques conclusions quant aux adaptations liées à des modes de vie parasitaire ou hématophage.

En ce qui concerne l'enceinte préorale, elle n'est étanche dans aucun des cas ; si elle est réduite chez le Bopyre, elle est aussi développée chez la pranize que chez la Ligie. On se rend compte de l'extension du domaine préoral en appréciant la distance entre l'orifice buccal et l'apex mandibulaire. Cette distance (D) est importante chez la Ligie et la pranize, très réduite (d) chez le Bopyre. Chez la pranize, Th. Monod (*loc.cit.* : 174) étudiant le mécanisme de perforation note que tout le cône rostral s'enfonce dans les tissus, que se trouve aspiré l'élément liquide, le sérum, accompagné ou non d'éléments figurés : « le cône rostral n'a rien d'étanche ». En effet, on se rend bien compte que les paragnathes allongés et fins n'assurent aucune coaptation rigide entre les pièces buccales et le cône rostral. On peut cependant voir un dispositif de fermeture partielle dans l'association qui peut se faire entre mandibules et maxillules. Un tel dispositif existe bien : « De leur base jusqu'au niveau du processus interne, les mandibules possèdent une carène longitudinale qui s'engage dans une rainure des maxillules » (Th. Monod, 1926 : 90).

La cavité préorale peut donc être plus ou moins étanche, quand le cône est enfoncé

totalement, cette étanchéité étant assurée par les tissus de l'hôte. C'est chez d'autres Crustacés piqueurs, en particulier chez les Copépodes Siphonostomes, que l'on trouvera des dispositifs assurant une étanchéité préorale par coaptation.

En ce qui concerne le tube digestif proprement dit, on distingue chez la pranize un long œsophage tubulaire suivi d'une petite poche : l'estomac. La partie antérieure de l'œsophage est actionnée par des muscles s'attachant sur la capsule et le sternum ; une deuxième pompe aspirante, avec des muscles dilatateurs ventraux s'insérant sur le tentorium, se situe beaucoup plus en arrière.

La différence entre les volumes délimités par le stomodeum au repos et en état de dilatation montre le caractère essentiel commun au Bopyre et à la pranize, qui les distingue d'un Isopode libre. Ces différences sont illustrées par des coupes transversales où le volume au repos (v) est représenté en noir, un grisé traduisant le volume maximum (V). Si la pranize et le Bopyre diffèrent par la forme du stomodeum, ils se ressemblent par l'efficacité fonctionnelle traduite par la différence entre les deux volumes maximum et minimum (V-v) (fig. 23). Les différences morphologiques résident dans le fait que le stomodeum du Bopyre ressemble à une pompe à membrane ayant l'aspect d'une auge, avec un plancher rigide et un plafond souple, alors que le stomodeum de la pranize ressemble à un soufflet aux plicatures longitudinales. Les points de plicature du soufflet longitudinal de la pranize doivent correspondre à des baguettes de soutien qu'il faudrait étudier en détail, en ce qui concerne les modifications cuticulaires. La différence essentielle entre le Bopyre et la pranize, relative aux indurations stomodéales, est que celles-ci sont limitées aux baguettes chez la pranize et s'étendent à tout le plancher chez le Bopyre. Du point de vue fonctionnel, ces indurations assurent le même rôle en permettant aux parois de s'accoler au repos, en délimitant un volume minimum (v) très réduit. De ce fait, la dépression proportionnelle à V-v sera plus importante pour les systèmes suceurs, ce qui assure une aspiration plus efficace pour un liquide que pour l'avancement d'un bol alimentaire solide.

La réduction du volume minimum a un autre effet dans la conduction du liquide aspiré ; en absence de toute valvule, il permet d'orienter le sens d'écoulement du fluide alimentaire. L'accolement des parois en avant de la zone dilatée empêche le reflux du fluide aspiré, dans la mesure où le rapprochement intime des parois constitue une fermeture étanche. Des métachronismes de sens inverse pour les muscles dilatateurs et constricteurs assurent, dans ces conditions, l'avancement dans un sens donné d'un volume liquide déformable. J'ai replacé sur le schéma de la pranize les muscles constricteurs (m.c.) et les muscles dilatateurs (m.d.) en combinant deux schémas fournis par Th. Monod (*loc. cit.* : 177 à 181), la figure 70.6 pour les muscles constricteurs, la figure 71.3 pour les muscles dilatateurs (fig. 23).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Amar, R., et M. L. Roman, 1973. — Invertébrés marins des XIIe et XVe expéditions antarctiques françaises en Terre Adélie. 14. Tanaidacés et Isopodes. *Tethys*, **5** (4), 1973 (1974) : 561-600, 13 pl.

Bacescu, M., 1960. — Cîteva animale necunoscute înca în Marea Neagra si descriere unor Malacostracei noi (*Elaphognathia monodi* n. sp. si *Pontotanais borceai* n. g. n. sp.) provenind din apele pontice prebosforice. *Acad. Rep. Pop. Rom. Studii Cer. Biol.*, 2, **12** : 107-124, 7 fig.

Bate, C. Spenee, 1858. — On *Praniza* and *Anceus*, and their affinity to each other. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 3, **2** (9) : 165-172, 2 pl.,

Bate, C. Spence, et J. O. Westwood, 1866. — British sessile-eyed Crustacea. II. Isopoda (1868) (Tanaidae. Anthuridae. Anceidae, 1866) : 99-495.

Bocquet, C., 1957. — Sensibilité métamérique à eertaines aetions géniques ehez des Crustaeés. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **244** : 1966-1968.

Cals, Ph., 1966. — Adaptation du complexe stomo-appendieulaire à la vie parasitaire des femelles adultes de Bopyridae (Crustacés Isopodes Epiearides). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, sér. D, **263** : 132-135, 3 fig.

— 1972. — Gnathiides de l'Atlantique Nord. I. Problèmes liés à l'anatomie et au dimorphisme sexuel des Gnathiides (Crustacea Isopoda). Description d'une forme bathyale du Golfe de Gascogne : *Gnathia teissieri* n. sp. *Cah. Biol. mar.*, **13** : 511-540, 12 fig., 2 tabl.

— 1973. — Sur une espèee nouvelle de *Gnathia* d'Australie : *Gnathia halei* (Crustaeés, Isopodes). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3e sér., no 115, Zoologie 89 : 295-305, 12 fig.

— 1974. — Gnathiides de l'Atlantique Nord. II. Deseription de *Bathygnathia monodi* n. sp.. Gnathiide bathial (Crustacé Isopoda) du Golfe de Gascogne. Étude de l'hétérogénéité métamérique des métamères péréiaux. *Cah. Biol. mar.*, **15** : 409-430, 8 fig., 3 tabl.

Dohrn, A., 1870. — Untersuehungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden. 4. Entwieklung und Organisation von *Praniza* (*Anceus*) *maxillaris*. *Z. wiss. Zool.* (ehapitre 1, 1869), **20** : 55-80, 3 pl.

Edwards, H. M., 1849. — Crustaeés. *In* : G. Cuvier : Le règne animal distribué d'après son organisation. Masson, Paris, 278 p., 80 pl.

Giard, A., et J. Bonnier, 1887. — Contributions à l'étude des Bopyriens. *Trav. Stn. zool. Wimereux*, **5** : 1-272.

Hansen, H. J., 1925. — Studies on Arthropoda. II. On the comparative morphology of the appendages in the Arthropoda. A. Crustaeea : 1-176, 8 pl. Copenhague.,

Jackson, H. G., 1926. — The morphology of the Isopod head. Part I. The head of *Ligia oceanica*. *Proc. zool. Soc. Lond.* : 885-911.

Lloyd, R. E., 1903. — The anatomy of *Bathynomus giganteus*. *Mem. Indian Mus.*, **1** : 81-102.

Lombardo, C. A., 1975. — Morfologia del dermaseheletro del capo di *Anilocra physodes* L. (Crustaeea, Isopoda, Cymothoidea). *Cah. Biol. mar.*, **16** : 317-365.

Manton, S. M., 1964. — Mandibular meehanisms and the evolution of Arthropods. *Phil. Trans R. Soc.*, London, ser. B, **247** : 1833 p.

Marvillet, C., 1972. — Le squelette sternal gnatho-céphalique de quelques Crustacés Isopodes. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **97** (2) : 183-195, 5 fig.

Monod, Th., 1926. — Les Gnathiidae. Essai monographique (Morphologie, Biologie, Systématique). *Mém. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **13** : 668 p.

— 1954. — Sur une larve de Gnathiidé (*Praniza milloti* nov. sp.) parasite du Cœlacanthe. *Mém. Inst. Scient. Madagascar*, série A, **9** : 91-94, 11 fig.

— 1960. — Sur un second lot de *Praniza milloti*. *Naturaliste malgache*, **12** : 59-64, 22 fig.

— 1976. — Expédition Rumphius II (1975). Crustacés parasites, commensaux, ete. (Th. Monod et R. Serène, éd.). I. Introduetion. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3e sér., no 391, Zoologie 273 : 833-843.

Renaud, B., et Ph. Cals, 1975. — Organisation métamérique et identifieation des struetures appendiculaires ehez les Crustaeés parasites *Lepeophtheirus pectoralis* (O. F. Müller) et *Lepeophtheirus nordmanni* (H. Milne-Edwards) (Copépodes Caligides). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, sér. D, **280** : 45-48, 2 fig.

SCHMALFUẞ, H., 1974. — Skelett und Extremitäten-Muskulatur des Isopoden-Cephalothorax. Ein Beitrag zur Klärung von Phylogenic und Systematik der incertae-sedis-Familie Tylidae (Crustacea). *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **78** : 1-91.

SNODGRASS, R. E., 1951. — Comparative studies on the head of Mandibulate Arthropods. Ithaca, Comstock Publ. Co.

— 1952. — A Textbook of Arthropod anatomy. Comstock Publ. Ass., Ithaca N.Y., 363 p.

TAIT, J., 1917. — Experiments and observations on Crustacea. Part IV. Some structural features pertaining to *Glyptonotus*. *Proc. Soc. Edinburg*, **37**, 1916-1917 : 246-303.

VAN BENEDEN, P. J., 1861. — Recherches sur les Crustacés du littoral de Belgique. *Mém. Acad. r. Belg.*, **33** : 174 p., 21 pl.

VANDEL, A., 1943. — Essai sur l'origine, l'évolution et la classification des Oniscoidea (Isopodes terrestres). *Bull. biol. Fr. Belg.*, suppl. **30** : 143 p.

WETZEL, A., 1935. — Ueber das periphere Nervensystem der Caprelliden. *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **30** : 206-296.

Manuscrit déposé le 30 juin 1977.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 3e sér., nº 520, nov.,-déc. 1978,
Zoologie 356 : 517-523.

A new species of *Faughnia* from the Western Indian Ocean (Crustacea, Stomatopoda)

by Raymond B. Manning and R. R. Makarov *

Abstract. — *Faughnia* Serène, 1962, originally recognized as a subgenus of *Pseudosquillopsis* and subsequently as a subgenus of *Parasquilla*, is elevated to generic rank. A new deep water species from the western Indian Ocean, *Faughnia profunda*, is described.

Résumé. — *Faughnia* Serène, 1962, reconnu à l'origine comme un sous-genre de *Pseudosquillopsis* puis ultérieurement comme un sous-genre de *Parasquilla* est élevé ici au rang générique. Une nouvelle espèce d'eau profonde, de l'océan Indien occidental, *Faughnia profunda*, est décrite.

The genus *Pseudosquillopsis* was established by Serène (1962 : 12) for four species that previously had been placed in *Pseudosquilla* Dana, 1852. He recognized two subgenera : *Pseudosquillopsis*, with *Squilla cerisii* Roux, 1828, as its type-species, and *Faughnia*, with *Pseudosquilla haani* Holthuis, 1959 (as *Pseudosquilla dehaani*) as its type-species. Subsequently, *Faughnia* was transferred to *Parasquilla* Manning, 1961 (Manning, 1963 : 312), where it was retained as a subgenus (Manning, 1969 : 279).

Examination of additional material of *Faughnia* and *Parasquilla* (Manning, 1970) leads us to believe that *Faughnia* should be recognized as a separate genus. It is redefined here, and a second species is described from localities in the western Indian Ocean.

The species described below is based on specimens from Madagascar sent to one of us (R.B.M.) by A. Crosnier, formerly with the Centre ORSTOM, Nosy-Bé, Madagascar, and on specimens from off Mozambique and Kenya made available to one of us (R.R.M.) by B. G. Ivanov, All-Union Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow. The specimens from Kenya were collected during an expedition sponsored by FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) on the Russian research vessel " Professor Mesiatsev ". These contributions by Drs. Crosnier and Ivanov are gratefully acknowledged. The figure was prepared by Lilly King Manning.

* R. B. Manning, *National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C. 20560, USA.*
R. R. Makarov, *All-Union Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, 107140, USSR.*

Faughnia Serène, 1962

Pseudosquillopsis (*Faughnia*) Serène, 1962 : 17.
Parasquilla : Manning, 1963 : 312 [part, transfer of *Faughnia*] ; 1969 : 278.

Definition

Body compact, depressed, surface pitted. Cornea bilobed, outer margin of eye longer than inner. Antennal protopod with at most 1 ventral papilla. Rostral plate trapezoidal, broader than long, unarmed anteriorly. Carapace narrowed anteriorly, anterolateral angles produced but unarmed, posterolateral margins rounded, with prominent marginal carinae, latter indistinct dorsally, and with traces of lateral carinae visible posteriorly ; cervical groove distinct across midline. Exposed thoracic somites with longitudinal carinae ; eighth somite with low median ventral keel. 5 epipods present. Mandibular palp present, 3-segmented. Raptorial claw stout, dactylus with 3 teeth ; opposable margin of propodus pectinate, with 3 movable teeth proximally ; dorsal ridge of carpus divided into 2 lobes ; merus grooved inferiorly throughout its length for reception of propodus ; ischiomeral articulation terminal. Endopod of pereopods slender, 2-segmented. Abdomen flattened, each somite with 3 pairs of longitudinal carinae, median and submedians absent on anterior 5 somites. Anterolateral plates of abdomen articulated. Telson with sharp median carina and low dorsal carinae ; posterior margin with 3 pairs of marginal teeth, submedians with movable apices ; bases of submedian teeth separate ; minute denticles present or absent, 2 intermediate and 1 lateral denticle present. Basal segment of uropod with distal, dorsal spine. Basal prolongation of uropod produced into 3 spines, outer longest.

Type-species. — *Pseudosquilla haani* Holthuis, 1959 [replacement name for *Squilla empusa* De Haan, 1844, a junior homonym of *Squilla empusa* Say, 1818], by monotypy.

Remarks. — *Faughnia* is the Indo-West Pacific counterpart of the Atlanto-East Pacific *Parasquilla*, resembling it in basic features but differing in lacking the recurved part of the marginal carinae of the carapace and in lacking median and submedian carinae on the abdomen as well.

Faughnia profunda new species
(Fig. 1)

Material. — Off Madagascar ; 12°39,8S', 48°15,2'E ; 375-385 m ; A. Crosnier, leg. ; 14 April 1971 : 2 ♂, total length 83 and 108 mm, 5 ♀, total length 82, 96.5, 109, 114 and 115 mm.

Off Mozambique ; 25°33'S, 34°45'E ; 225 m ; B. Ivanov, leg. ; May 1966 : 2 ♀, total length 113 and 157 mm.

Off Kenya ; 03°36.3'S, 40°00.5'E ; 251-293 m ; B. Ivanov, leg., on RV " Professor Mesiatsev " ; January 1976 : 4 ♂, total length 123, 127, 134 and 137 mm.

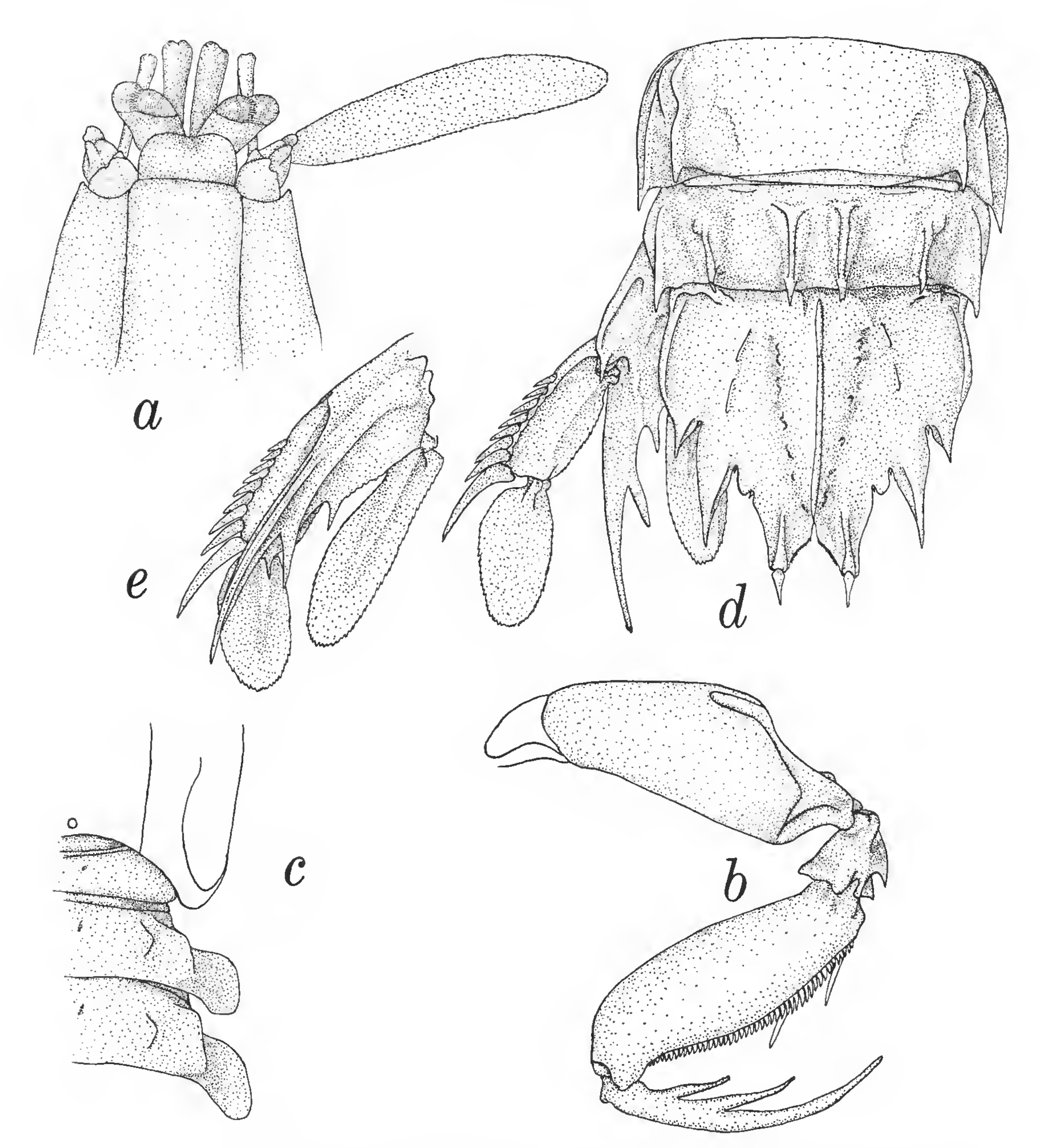


FIG. 1. — *Faughnia profunda* new species, male paratype, TL 83 mm : *a*, anterior part of body ; *b*, raptorial claw ; *c*, lateral processes of fifth, sixth, and seventh thoracic somites ; *d*, posterior two abdominal somites, telson, and uropod ; *e*, uropod, ventral view. (Setae omitted in all figures.)

Description

Size moderate, total length of adults 82-157 mm. Surface of body lightly and irregularly pitted and eroded.

Antennular peduncle shorter than carapace. Dorsal processes of antennular somite low, rounded, covered by rostral plate.

Eye (fig. 1*a*) strongly bilobed, mesial lobe of cornea the larger. Cornea set very obliquely on stalk, lateral margin of eye longer than inner. Eyes not extending to end of first segment of antennular peduncle. Ocular scales fused into low bilobed plate.

Rostral plate (fig. 1*a*) unarmed, much broader than long, rectangular, lateral margins and anterolateral angles rounded. Plate with deep median groove anteriorly, appearing notched medially and bilobed anteriorly in dorsal view.

Antennal scale elongate but shorter than carapace. First segment of antennal peduncle extending to or almost to end of first segment of antennular peduncle. Antennal protopod with 1 ventral papilla.

Carapace narrowed anteriorly, unarmed, anterolateral angles acute, projecting anteriorly, appearing spined in dorsal view. Longitudinal carinae absent, but traces of lateral carinae visible posteriorly. Reflected part of marginal carina conspicuous on posterior margin of each lateral plate, not sharply defined dorsally. Cervical groove distinct.

Raptorial claw (fig. 1*b*) stout. Dactylus with 3 teeth, outer proximal margin with rounded lobe. Propodus fully pectinate, with 3 movable teeth proximally. Dorsal ridge of carpus with 2 sharp teeth.

Mandibular palp and 5 epipods present.

Lateral process of fifth thoracic somite (fig. 1*c*) usually inconspicuous, concealed completely by carapace, produced into small, rounded, posteriorly- or ventrally- directed lobe. Lateral processes of sixth and seventh somites unarmed, expanded laterally, irregular in shape, that of seventh somite the larger, each process flanked mesially by distinct longitudinal carina. Thoracic somites lacking other carinae.

Anterior 5 abdominal somites (fifth somite, fig. 1*d*) lacking median and submedian carinae, each with distinct intermediate and lateral carinae, latter oblique to body line, flanked anterodorsally by short longitudinal swelling in some specimens. First somite with well developed submarginal carina, latter less conspicuous or absent on second to fifth somites. Sixth somite (fig. 1*d*) with paired submedian, intermediate, and lateral carinae. Abdominal carinae spined as follows : submedian 6, intermediate 5-6, lateral 6, marginal (4)-5. Posterolateral angles of each of anterior 4 somites acute, pointed in some specimens. Sixth somite with tubercle or spinule ventrolaterally anterior to articulation of each uropod.

Telson (fig. 1*c*) slightly longer than broad or with length and width subequal. 3 pairs of marginal teeth present, submedians with movable apices, intermediates and laterals slender, sharp. Median carina flanked by row of tubercles and pits on each side converging posteriorly under apical spine. Dorsal surface of telson with irregular dorsal submedian carinae, separated from sharp marginal carina by curved longitudinal groove of variable depth ; short, low carina present on each marginal tooth ; distinct accessory median carinae

absent, replaced by lines of pits. 2 sharp intermediate denticles, inner set mesial to larger, rounded lobe, and 1 lateral denticle present. Submedian denticles absent in larger specimens, present in variable numbers on smaller specimens (as in figured male), generally decreasing in number with increasing size. Ventral surface of telson lacking postanal keel, with shallow pits on surface, arranged in rows toward midline.

Proximal segment of uropodal exopod (fig. 1*c*) subequal to distal (measured dorsally), with 8-9 sharp, movable spines on lateral margin, distalmost extending slightly beyond midlength of distal segment. Basal prolongation of uropod (fig. 1*e*) produced into 3 spines, outer longest, inner with low crenulations on inner margin.

Measurements. — Males, total length 83-134 mm ; females, total length 82-157 mm. Other measurements, in mm, of male paratype, total length 83 mm : carapace length 18.6 ; cornea width 3.4 ; antennal scale length 15.0 ; antennular peduncle length 14.2 ; rostral plate length 2.2, width 4.8 ; fifth abdominal somite width 17.1 ; telson length 15.2, width 14.6.

Color. — Male only observed : Mediodorsal surface of body grey brownish, but lateral parts, including posterolateral parts of carapace, lateral plates of free thoracic somites, and all of the abdominal pleura (laterally from lateral carina) dark brown, with reddish tint in some specimens. Latter color characteristic also for gastric region of carapace, apices of antennal scales, and, in general, walking legs and uropods. Marginal setae of antennal scale, distal segment of exopod of walking legs, endopod and distal segment of uropodal exopod red. Posterior part of carapace, posterior margins of free thoracic somites and all abdominal somites orange. Orange color also present on some dorsal pits of abdominal somites, especially anterior ones, but second to fifth somites each with posterior zone of orange color, divided medially on second and third somites, but progressively enlarger and fused on fourth and fifth somites, where they cover more than half of length of somite. Submedian carinae of sixth somite orange. Marginal teeth of telson brown. Lobe on outer margin of dactylus of claw orange. Ventral surface of body generally darker than dorsal ; lateral parts of body darkest overall.

Remarks

Comparison of material of *F. profunda* from Madagascar with a specimen of *F. haani* (female, 108 mm long, taken in 73 m off Hong Kong, USNM 138327) has revealed numerous differences. *Faughnia profunda* differs from *F. haani* as follows : the body is much less rugose, with the surface pits much shallower and less pronounced ; the anterolateral angles of the carapace are strongly produced anteriorly ; the lateral process of the fifth thoracic somite is shorter and broader, not projecting as far ventrally ; the intermediate carinae of both the fifth and sixth abdominal somites are armed ; the telson lacks a distinct accessory median carina ; and the proximal serrations or tubercles on the inner margin of the basal segment of the uropod are much less distinct.

An additional difference may be found in the condition of the submedian denticles of the telson. In *F. profunda* these denticles are present in the male holotype, the smallest male, and they are absent in almost all of the other specimens, including a female only a millimeter longer than the holotype, as well as in the larger specimens. According to

Komai (1927 : 327), submedian denticles are present in two specimens of *F. haani* he examined, a female 107 mm long from Nagasaki and a male 107 mm long from Rotiku, Formosa (Taiwan), and they are present in the female from Hong Kong mentioned above. Their condition was not noted in another specimen of *F. haani* examined, a female, 111 mm long, from Tosa Bay, Japan, in the collection of the Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt-am-Main. That specimen lacked spines on the intermediate carinae of the fifth and sixth abdominal somites.

Serène (1962 : 19) noted that *F. haani* was a relatively rare species, than known from only five specimens. He identified a sixth specimen, taken in the Gulf of Siam, with *F. haani*. That specimen probably represents a third species, which resembles *F. profunda* and differs from *F. haani* in having spined intermediate carinae on the fifth abdominal somite and resembles *F. haani* and differs from *F. profunda* in having unarmed intermediate carinae on the sixth abdominal somite.

Lee and Wu (1966 : 44, fig. 2D) recorded *F. haani* from Taiwan, based on three males, 75 to 149 mm long, one of which was taken in a depth of 40-50 fms (73-92 m). Their material is described as having armed intermediate carinae on both the fifth and sixth thorasic somites. However, the intermediate carinae of the sixth somite appear to be unarmed in their illustration (fig. 2D) so they may have been dealing with the undescribed species reported by Serène (1962) rather than with *F. haani* s.s.

Types. — The male holotype, TL 108 mm and a female paratype from Madagascar have been deposited in the Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MNHN St 799 and 800). Five paratypes, a male and four females from Madagascar, are in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington (USNM 169141). The paratypes from Kenya and Mozambique are in the collection of the All-Union Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (VNIRO) Moscow.

Etymology. — The name is derived from the Latin, *profundus*, deep, alluding to the occurrence of the species in relatively deep water.

Distribution. — Western Indian Ocean, from off Madagascar, 375-385 m, off Mozambique, 225 m, and off Kenya, 251-293 m.

LITERATURE CITED

Holthuis, L. B., 1959. — Stomatopod Crustacea of Suriname. *Stud. Fauna Suriname,* **3** (10) : 173-191, fig. 76, pls. 8-9.

Komai, T., 1927. — Stomatopoda of Japan and adjacent localities. *Mem. Coll. Sci.*, Kyoto Imp. Univ. (B), **3** (3) : 307-354, figs. 1-2, pls. 13-14.

Lee, S., and S. Wu, 1966. — The stomatopod Crustacea of Taiwan. *Bull. Inst. Zool., Acad. Sinica*, **5** : 41-58, figs. 1-8.

Manning, Raymond B., 1963. — Preliminary revision of the genera *Pseudosquilla* and *Lysiosquilla* with descriptions of six new genera (Crustacea : Stomatopoda). *Bull. mar. Sci. Gulf Caribb.*, **13** (2) : 308-328.

— 1969. — Stomatopod Crustacea of the western Atlantic. *Stud. trop. Oceanogr. Miami*, **8** : viii + 380, figs. 1-91.

— 1970. — Nine new American stomatopod Crustaceans. *Proc. biol. Soc. Wash.*, **83** : 99-114, figs. 1-9.

SERÈNE, R., 1962. — Révision du genre *Pseudosquilla* (Stomatopoda) et définition de genres nouveaux. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **1241** : 1-27, figs. 1-5.

Manuscrit déposé le 21 juillet 1977.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 3e sér., nº 520, nov.-déc. 1978,
Zoologie 356 : 525-538.

Sur deux Pagurides nouveaux de l'Atlantique tropical africain : *Pagurus laurentae* et *Paguristes cyanops* spp. nov.

par Jacques Forest *

Résumé. — Description de deux nouvelles espèces de Pagurides d'Afrique occidentale. *Pagurus laurentae* sp. nov. appartient à un groupe d'espèces dont le chef de file est *P. anachoretus* Risso. *Paguristes cyanops* sp. nov. est proche d'une autre espèce ouest-africaine, *P. mauritanicus* Bouvier.

Abstract. — Description of two new species of Pagurids from West Africa. *Pagurus laurentae* sp. nov. belongs to a group of species of which *P. anachoretus* Risso is the best representative member. *Paguristes cyanops* sp. nov. is closely related to another West African species, *P. mauritanicus* Bouvier.

Le navire océanographique « Pillsbury » appartenant à l'Université de Miami (Floride, USA) a effectué deux campagnes au large des côtes ouest-africaines, l'une en mai-juin 1964, du Nigeria au Liberia, l'autre, en mai 1965, près des côtes du Nigeria et des îles de la baie de Biaffra. L'étude de la collection des Pagurides recueillis pendant ces deux campagnes et provenant surtout de chalutage devait être réalisée par A. J. Provenzano qui, à l'époque, appartenait à l'Institut of Marine Sciences de l'Université de Miami, et avait bien voulu me proposer d'y collaborer.

Au cours des années 1965 et 1966, nous procédions à une identification préliminaire qui nous permettait de distinguer plus de 35 espèces. En raison de mes recherches antérieures sur les Pagurides ouest-africains j'avais plus particulièrement pour tâche d'étudier les spécimens qui n'étaient pas immédiatement identifiables à des formes connues. Je rédigeai alors les descriptions de plusieurs espèces et les transmis à mon collège de Miami chargé, lui, de préparer le rapport d'ensemble sur la collection.

A. J. Provenzano allait malheureusement se trouver dans l'impossibilité de rédiger ce rapport au cours des années suivantes : ayant quitté l'Institut of Marine Sciences et suspendu ses recherches sur les Pagurides, il m'informait finalement que l'achèvement du travail sur la collection du « Pillsbury » était remis *sine die*.

Il est regrettable que la publication d'une étude déjà très avancée, qui aurait apporté un complément substantiel à la connaissance de la faune pagurienne de l'Atlantique africain, apparaisse maintenant comme très problématique. Dans ces conditions, il m'a semblé

* *Muséum national d'Histoire naturelle, laboratoire de Zoologie (Arthropodes), et laboratoire de Carcinologie et d'Océanographie biologique (ÉPHÉ), 61, rue de Buffon 75005 Paris.*

utile d'établir sans plus tarder deux espèces indiscutablement nouvelles qui, toutes deux, semblent communes sur certaines parties du plateau continental : en effet, j'avais déjà eu l'occasion d'en recueillir des spécimens en 1963 et 1964 au large de la Côte d'Ivoire, pendant la campagne Guinean Trawling Survey (*cf.* F. Williams, 1968). Je publie donc ici séparément, avec l'accord de A. J. Provenzano, les descriptions — que je lui avais adressées à la fin de 1966 — de *Pagurus laurentae* sp. nov. et *Paguristes cyanops* sp. nov.

D'autres formes intéressantes figuraient également parmi les échantillons du « Pillsbury » que j'ai eus sous les yeux et qui se trouvent actuellement à l'Institut of Marine Sciences de Miami. En espérant que ce matériel pourra un jour faire l'objet d'une étude plus complète, je pense qu'il est bon de signaler ici certains spécimens qui doivent être examinés avec une attention particulière :

— un *Pagurus* sp. provenant de la station 82, au large du Liberia, 150-146 m : il s'agit d'une espèce proche de *P. irregularis* A. Milne Edwards et Bouvier, mais s'en distinguant par des pédoncules oculaires un peu plus épais, par la main des chélipèdes plus allongée, et par la coloration, notamment celle des pédoncules oculaires qui ne présentent pas un anneau rouge médian, mais sont uniformément rouges [1] ;

— un autre *Pagurus* sp., une femelle très petite, mais ovigère, provenant de la même station et qui n'est identifiable à aucune espèce connue ;

— deux petits exemplaires recueillis à la station 275 (Annobon) : ils sont apparentés, peut-être même identiques à *Pagurus chevreuxi* Bouvier, espèce connue de la Méditerranée occidentale et de la Manche.

Pagurus laurentae sp. nov.
(Fig. 1-6)

Pagurus aff. *souriei*, Forest, 1966 : 159.

Matériel. — Guinean Trawling Survey, dragage au large d'Abidjan, 65-70 m, 9.X.1963 : 1 ♂ 7,5 mm (holotype).

« Pillsbury » : Station 22, Ghana, 5°22′N, 00°02′W, 51 m, 27.V.1964 : 1 ♀ ovigère 6,5 mm. — Station 24, Ghana, 4°56′N, 00°50′W, 37-35 m, 28.V.1964 : 1 ♂ 7 mm. — Station 27, Ghana, 4°49′N, 1°47′W, 33 m : 28.V.1964 : 1 ♂ 5 mm, 2 ♀ 4 et 3 mm (ovigère). — Station 69, Liberia, 4°29,5′N, 8°07,5′W, 29 m, 3.VI.1964 : 1 ♂ 8 mm. — Station 70, Liberia, 4°29,5′N, 8°09′W, 33 m, 3.VI.1964 : 1 ♂ 9 mm. — Station 248, Nigeria, 4°07′N, 5°40′E, 33 m, 13.V.1965 : 11 ♂ 4 à 7,5 mm, 7 ♀ dont 6 ovigères 4 à 7 mm.

Types. — Le premier spécimen recueilli, dont l'étude nous a conduit à reconnaître l'espèce comme nouvelle, est l'holotype. Les 18 spécimens de la station 248 du « Pillsbury » sont les paratypes.

Description

Écusson céphalothoracique aussi long que large, un peu plus court que la région postérieure de la carapace. Rostre large, obtus, dépassant l'alignement des saillies latérales frontales qui sont surmontées d'une petite dent translucide dirigée vers l'extérieur.

1. Le véritable *P. irregularis*, connu seulement par le type capturé par le « Talisman » au large du Cap Blanc, par 120 m, et par un second spécimen de Guinée (73-60 m, *cf.* Forest, 1966 : 157), a été recueilli par le « Pillsbury » aux stations 230 (Nigeria, 82-97 m) et 275 (Annobon).

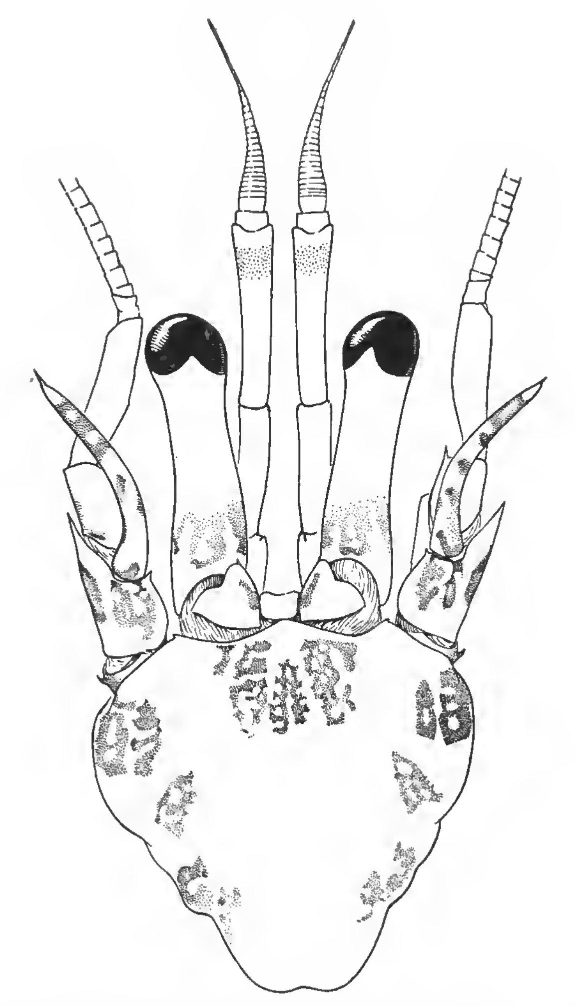


Fig. 1. — *Pagurus laurentae* sp. nov., ♂ holotype, × 13.

Pédoncules oculaires d'un cinquième plus courts que l'écusson céphalothoracique, renflés dans la région proximale et au niveau des cornées ; leur diamètre minimum, dans la région médiane, compris cinq fois environ dans leur longueur. Écailles oculaires largement écartées ; leur sommet arrondi avec une petite épine insérée par-dessous.

Pédoncules antennulaires dépassant le bord antérieur des cornées de la moitié environ de la longueur de leur dernier article ; celui-ci deux fois plus court que l'écusson.

Pédoncules antennaires sensiblement de même longueur que les pédoncules oculaires ; premier article avec une petite épine sur le bord externe ; deuxième article présentant une forte saillie antéro-externe acuminée et une spinule distale sur le bord interne. Écaille antennaire assez grêle, lisse, acuminée, atteignant les cornées. Flagelle deux fois plus long que la carapace.

Chélipède droit (fig. 2, 3) plus long et plus fort que le gauche. Bord antérieur du mérus avec une petite dent dorsale médiane et une petite dent ventrale sur les faces latérales. Carpe large et épais, à faces dorsale et mésiale déprimées, formant entre elles un angle droit marqué par une ligne de dents coniques assez fortes. Face externe de cet article également déprimée, mais séparée de la face dorsale par une arête obtuse accentuée par une ligne de courts denticules ou tubercules. Main à doigts légèrement plus courts que la région palmaire,

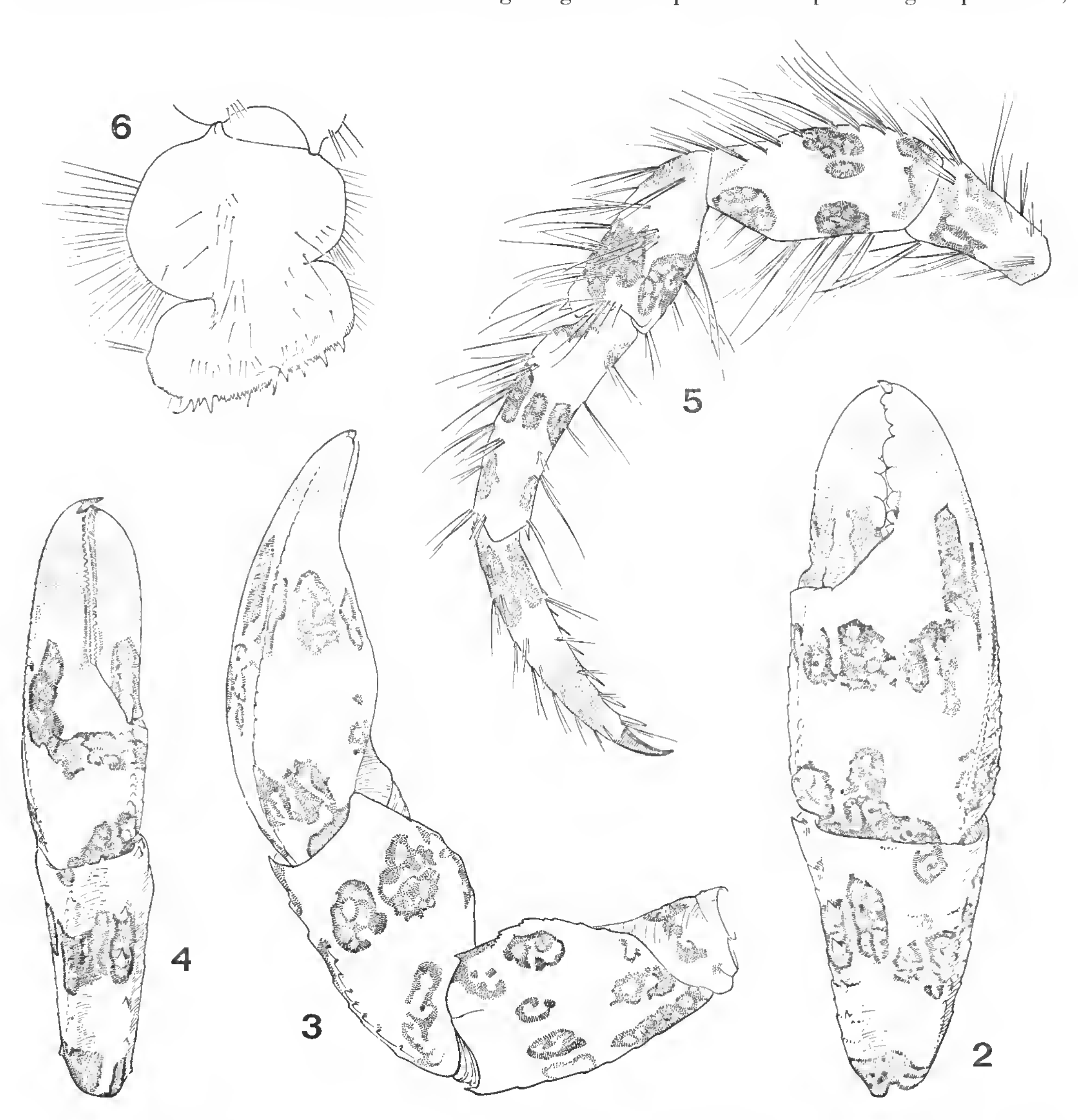


Fig. 2-6. — *Pagurus laurantae* sp. nov., ♂ holotype : 2, chélipède droit, vue dorsale ; 3, chélipède droit, vue latérale ; 4, chélipède gauche, vue dorsale ; 5, troisième péréiopode, vue latérale ; 6, telson. Toutes les figures × 9, sauf la figure 6 × 15.

à face dorsale faiblement convexe, couverte de petits granules épars plus ou moins apparents ; son contour régulièrement elliptique, sa longueur étant égale ou légèrement supérieure au double de sa largeur ; son bord externe marqué par une carène finement granuleuse se rapprochant de l'axe médian dans la région proximale ; dans cette région on observe également quelques stries granuleuses obliques qui partent de la carène et donnent un aspect corrodé à la partie latéro-proximale de la main. Deux lignes parallèles de petits tubercules le long du bord palmaire interne. Dactyle épais, avec, sur la moitié proximale, une ligne de tubercules peu saillants du côté mésial et une côte longitudinale lisse sur la face dorsale. Bords préhensiles armés de grosses dents arrondies.

Chélipède gauche (fig. 4) atteignant la base du dactyle de la main droite. Carpe avec une face dorsale étroite, limitée du côté externe par une ligne de rugosités et du côté interne par une ligne de quatre dents aiguës. Main gauche relativement plus étroite que la droite, deux fois et demie à près de trois fois plus longue que large ; dactyle égal aux deux tiers de sa longueur totale. Ornementation voisine de celle de la main droite, mais bord préhensile des doigts armé de petites dents, qui, sur la moitié distale du dactyle sont fines, cornées, très rapprochées, donnant à cette région un aspect pectiné.

Pattes ambulatoires p2 et p3 un peu plus longues à droite qu'à gauche.

Premières pattes ambulatoires avec des rugosités correspondant aux implantations de soies sur les régions dorsales du mérus et du carpe, lequel est armé d'une épine distale dorsale ; propode subcylindrique avec une soie spiniforme distale, sous l'articulation avec le dactyle ; ce dernier légèrement comprimé latéralement, armé d'un ongle corné acéré, suivi, par-dessous, de sept soies spiniformes.

Secondes pattes ambulatoires (fig. 5) avec la même ornementation que les précédentes, mais propode et dactyle un peu plus hauts, un peu plus comprimés latéralement.

Dans la région antérieure de l'abdomen une double saillie « columellaire » dont le lobe gauche est très développé.

Chez le mâle un pléopode impair, à rame interne rudimentaire, courte et grêle, sur chacun des segments abdominaux 3 à 5.

Chez la femelle un pléopode impair sur les segments 2 à 5. Pour les trois premiers les deux rames ont un développement relatif assez variable : elles sont d'une longueur voisine pour pl 2, alors que la rame interne est nettement plus courte que l'externe pour pl 3 et pl 4 ; le pl 5, qui n'est pas ovigère, a une rame interne rudimentaire.

Telson avec deux profondes échancrures latérales et une petite encoche médiane sur le bord postérieur, lequel est armé de fortes épines ; lobe postérieur gauche plus large et plus long que le droit.

Pilosité constituée par de longues soies raides, isolées ou fasciculées, nombreuses sur la région antérieure de la carapace, sur les pédoncules oculaires et antennaires et sur les appendices thoraciques, sauf sur la face supérieure du chélipède droit.

Région antérieure de la carapace, partie proximale des pédoncules oculaires et antennaires et écailles antennaires maculées de rouge. Un anneau rouge subdistal sur le dernier article des pédoncules antennulaires.

Sur le chélipède droit, des marques rouges assez grandes, de forme particulière ; chaque marque, arrondie ou allongée, a un contour plus ou moins régulier avec un réseau intérieur d'un rouge intense qui donne à chacune un aspect marbré. Le chélipède gauche présente

une pigmentation similaire, avec notamment des marques annulaires sur le mérus, le carpe et le propode.

Le même type de coloration se retrouve sur les pattes ambulatoires, les marques étant ici très nettement allongées et rapprochées sur les trois articles distaux. A l'œil nu ces appendices paraissent cerclés de larges anneaux rouges longitudinalement striés de blanc : un médian sur le mérus et le propode, un subdistal sur le carpe et un proximal sur le dactyle, dont, en outre, la partie distale présente une pigmentation annulaire rougeâtre.

Remarques

Nous avons recueilli un premier spécimen de l'espèce décrite ci-dessus pendant la campagne Guinean Trawling Survey, au cours d'un dragage du navire « La Rafale » au large de la Côte d'Ivoire, par 65-70 mètres de profondeur. Nous allions par la suite en retrouver d'autres exemplaires parmi le matériel collecté par le « Pillsbury » entre le Ghana et le Nigeria, par des fonds de 30 à 50 mètres. *Pagurus laurentae* sp. nov., que nous dédions à Michèle de Saint Laurent, est la sixième espèce du genre à prendre place dans le groupe dont *P. anachoretus* Risso est le chef de file (*cf.* Forest, 1952 : 358 ; 1956 : 362 ; 1966 : 153) [1]. Elle possède en commun avec les autres espèces de ce groupe un rostre en saillie obtuse, non acuminée, des pédoncules oculaires plus de trois fois plus longs que larges, des écailles oculaires unidentées, des chélipèdes relativement peu dissymétriques, la main étant régulièrement ovalaire ou lancéolée avec une face supérieure plus ou moins bombée, lisse ou finement granuleuse, limitée du côté externe par une ligne de petits tubercules. En outre l'abdomen présente une double saillie columellaire et les mâles n'ont que trois pléopodes impairs. Enfin la pilosité est constituée par de longues soies fines fasciculées et la coloration par des marques d'un rouge vif se détachant sur un fond plus clair et persistant longtemps dans l'alcool.

Nous avons relevé ci-dessous de façon succincte les principaux caractères qui distinguent les diverses espèces du groupe *anachoretus* de la nouvelle espèce. Nous avons retenu les différences dans les proportions des appendices céphaliques antérieurs et dans la forme et les proportions des chélipèdes. Les caractères de pigmentation permettent en général, par ailleurs, la reconnaissance rapide et sûre des espèces en question : ils ont été rassemblé plus loin en un tableau.

Pagurus souriei Forest (1952 : 335, fig. 1-4), espèce sénégalaise, ressemble beaucoup à *P. laurentae* par la forme et les proportions de l'écusson céphalothoracique et des pédoncules oculaires, antennulaires et antennaires. Il en diffère par le chélipède droit, qui présente des dents beaucoup plus fortes sur le bord interne du carpe, et par la main relativement plus courte.

Pagurus gordonae Forest (1956 : 359, fig. 9-14) a été signalé au Ghana et en Guinée. Il présente de nombreuses différences avec *P. laurentae* : ses pédoncules oculaires, plus courts,

1. Dans un travail actuellement en cours, nous nous proposons d'établir un nouveau genre incluant en plus des *Pagurus* dont il est question ici d'autres espèces apparentées mais dont certaines présentent de profondes modifications adaptatives, telles que *Pagurus alcocki* (Balss) et *Pagurus dartevellei* (Forest). Cette dernière espèce a été décrite à l'origine d'après des fragments de chélipèdes et attribuée à tort au genre *Pylopagurus*.

ne dépassent pas le milieu de l'article distal des pédoncules antennaires et ses chélipèdes sont beaucoup plus larges.

Pagurus anachoretoides Forest (1966 : 150, fig. 7-9), qui n'est connu pour l'instant que de l'île de São Tomé, a des pédoncules oculaires plus courts et plus trapus encore que ceux de *P. gordonae* : leur diamètre médian n'est compris que quatre fois dans leur longueur. En outre le carpe et la main du chélipède droit sont armés de dents et tubercules beaucoup plus saillants que ceux de *P. laurentae.*

Les deux autres espèces vivent en dehors de la zone tropicale. *P. anachoretus* Risso est surtout méditerranéen. Il a des pédoncules oculaires légèrement plus courts que ceux de *P. laurentae*, son chélipède droit est plus allongé, armé de dents plus fortes sur le carpe, et doté d'une pilosité plus forte sur la face dorsale de la main.

P. barnardi Forest (1966 : 153) a été établi pour une espèce décrite comme *incertae sedis* par Barnard (1950 : 457) d'après des spécimens provenant de la côte sud d'Afrique du Sud. *P. barnardi*, assez proche de *P. gordonae*, diffère sur de nombreux points de *P. laurentae*, en particulier par les chélipèdes plus courts, plus massifs et fortement granuleux.

Les six espèces mentionnées ici présentent, nous l'avons dit, des marques colorées caractéristiques qui, lorsqu'elles subsistent, permettent de les identifier facilement. Les principales sont celles des chélipèdes et des deux paires de pattes thoraciques suivantes ; elles sont décrites dans le tableau ci-dessous [1].

	Chélipèdes	Pattes ambulatoires
P. souriei	rouge-orange uniforme, doigts blancs.	larges anneaux rouge-orange : 1 submédian sur le mérus, 1 médian sur le propode, 1 proximal et 1 subdistal sur le dactyle.
P. gordonae	rougeâtres, carpe avec des lignes rouges longitudinales.	lignes longitudinales rouges interrompues : la moitié distale du mérus, du propode et du dactyle de teinte claire uniforme.
P. anachoretoides	lignes rouges longitudinales.	lignes rouges continues.
P. anachoretus	bandes orange longitudinales bordées latéralement de lignes rouges discontinues et séparées par des lignes blanches.	bandes orange longitudinales séparées par des lignes blanches ; des marques longitudinales rouges, discontinues.
P. barnardi [2]	lignes longitudinales sur les doigts seulement.	lignes longitudinales sur le carpe, la moitié proximale du propode et le dactyle.
P. laurentae	marques rouges transverses irrégulières, marbrées, à disposition annulaire.	marques rouges allongées, irrégulières, séparées par des bandes blanches et formant des anneaux.

1. Les animaux vivants présentent des colorations variées et complexes qui se modifient rapidement dans l'alcool. Seules subsistent des marques d'un rouge variable sur un fond blanc clair. C'est leur forme et leur disposition qui est notée ici.

2. Coloration présumée en alcool, d'après les observations de K. H. Barnard (1950 : 457) sur des spécimens vivants.

Dans l'étude des Pagurides recueillis dans l'Atlantique afrieain par la « Calypso » (1966 : 159) nous avons signalé sous le nom de *Pagurus* aff. *souriei* un spécimen femelle pris au large de la Gambie, qui, en réalité, est identifiable à la nouvelle espèce. Ce spécimen, de petite taille, présentait sur les pattes ambulatoires des traces de coloration qui pouvait être celle de *P. souriei*. Cependant nous relevions alors quelques différences dans la spinulation du chélipède droit — qui sont précisément celles qui séparent *P. laurentae* de *P. souriei* — et nous notions que jamais *souriei* n'avait été capturé à une si grande profondeur, 65-75 m.

La comparaison des données actuellement disponibles sur la distribution des six espèces du groupe *anachoretus* présente un intérêt particulier. Il semble, en effet, qu'elles vivent dans des aires géographiques distinctes, ou, si elles coexistent dans une région, à des niveaux différents. On trouve ainsi, du nord au sud :

P. anachoretus : Méditerranée, Portugal — 2 à 100 m
P. souriei : Sénégal — 6 à 22 m
P. laurentae : Gambie à Nigeria — 29 à 75 m, surtout 30-40 m
P. gordonae : Guinée, Ghana — 0 à 2 m (intertidal)
P. anachoretoides : São Tomé — 2 à 6 m
P. barnardi : Afrique du Sud, côte sud, sans doute intertidal

Les deux espèces non tropicales, *P. anachoretus* au nord et *P. barnardi* au sud, apparaissent comme géographiquement isolées par rapport aux quatre espèces tropicales dont l'une, *P. anachoretoides*, n'est eonnue pour l'instant que des eaux peu profondes de São Tomé. *P. souriei* serait localisé au Sénégal à des profondeurs comprises entre quelques mètres et une vingtaine de mètres. *P. laurentae* lui succède ensuite géographiquement avec une distribution s'étendant de la Gambie au Nigeria et englobant par conséquent celle de *P. gordonae* qui est signalé de Guinée et du Ghana. Cependant ees deux dernières espèees occupent deux zones bathymétriques disjointes : euvettes intertidales pour *P. gordonae*, fonds de 30 à 75 mètres pour *P. laurentae*.

On peut supposer que les espèees considérées, dont la parenté est indiseutable, sont issues d'une même forme et représentent des adaptations à des conditions éeologiques particulières. La séparation très nette des habitats permet d'ailleurs, en présence d'unc espèce du groupe *anachoretus*, de présumer de son identité en se fondant sur la localité et la profondeur de récolte.

Paguristes cyanops sp. nov.
(Fig. 7-12)

Matériel examiné : « Pillsbury » : Station 28, Ghana, 4°39'N, 2°02'W, 48-53 m, 28.V.1964 : 6 ♂ 4 à 5,5 mm, 2 ♀ 3,5 et 4 mm, 1 ♀ ovigère 3,5 mm. — Station 48, Côte d'Ivoire, ? (5°05'N, 4°59,5'W), 22 m, 31.V.1964 : 3 ♂ 3,5 à 5,5 mm, 2 ♀ 4,0 mm. — Station 62, Côte d'Ivoire, 4°44'N, 6°16'W, 46 m, 1.VI.1964 : 10 ♂, 13 ♀ dont 5 ovigères. — Station 248, Nigeria, 40°'7N, 5°40'E, 33 m, 13.V.1965 : 1 ♂. — Station 253, Nigeria, 4°03'N, 6°38'E, 33-40 m, 14.V.1965 : 6 ♂ 3 à 6 mm, 5 ♀ 3 à 4,5 mm. — Station 260, Cameroun, 3°43'N, 9°10'E, 46 m, 16.V.1965 : 7 ♂ 3,5 à 6,0 mm.

Guinean Trawling Survey : De nombreux exemplaires de *Paguristes cyanops* sp. nov. ont été capturés pendant cette campagne, en 1963 et 1964, au cours de chalutages effectués au large de la Côte d'Ivoire à des profondeurs comprises entre 20 et 70 mètres.

Types. — Un mâle de 4,7 mm provenant de la station 260 a été choisi comme holotype. Trois mâles de la station 253, mesurant respectivement 3,5 mm, 4,5 mm et 4,5 mm sont les paratypes.

Description

Région postérieure de la carapace de même longueur que l'écusson céphalothoracique. Celui-ci un peu plus long que large ; les régions antéro-latérales spinuleuses.

Rostre obtus, à sommet plus ou moins arrondi, n'atteignant pas l'alignement des dents latérales.

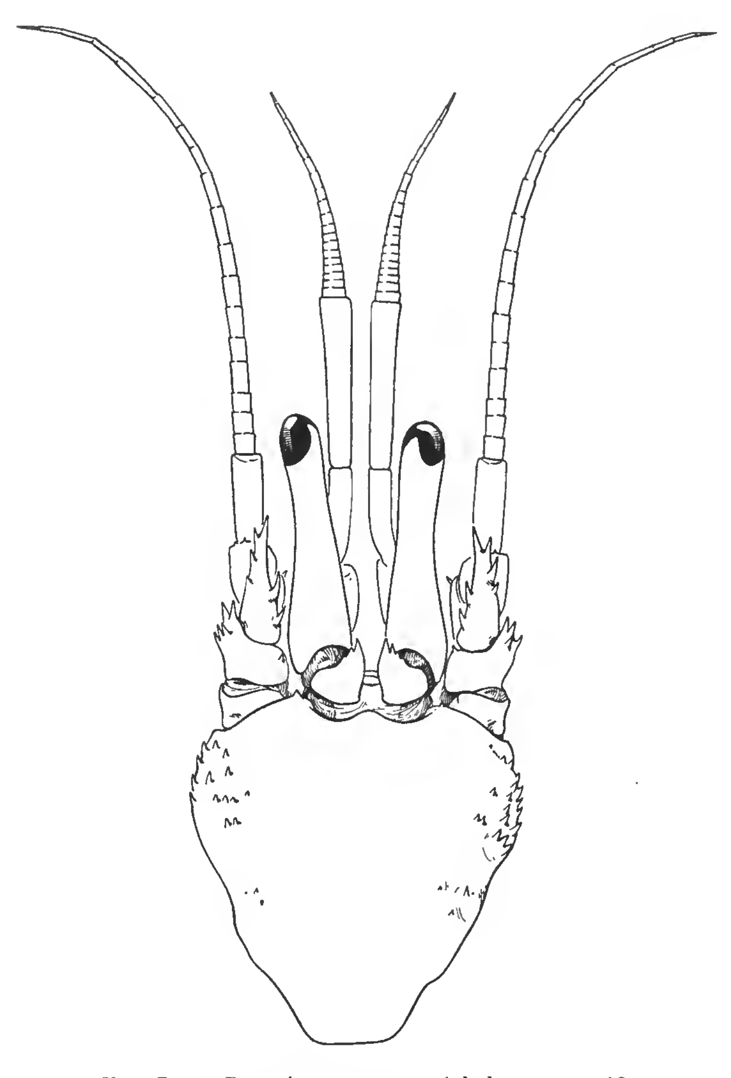


Fig. 7. — *Paguristes cyanops*, ♂ holotype, × 18.

Pédoncules oculaires amincis dans la région médiane, le renflement cornéen nettement moins marqué que le renflement proximal. Cornées allongées, leur longueur supérieure à leur diamètre transverse. Longueur des pédoncules égale aux 4/5e environ de celle de l'écusson. Partie distale des écailles oculaires subtriangulaires, leur bord interne convexe, une forte épine distale suivie de 2-3 épines de taille décroissante sur le bord externe.

Pédoncules antennulaires dépassant les yeux de près des 3/4 de la longueur du dernier article.

Pédoncules antennaires atteignant la base des cornées. Saillie antéro-externe du 2e article munie de 4-5 épines. Écaille antennaire forte, dépassant largement la base du 5e article, avec une épine distale suivie, sur le bord externe, de trois autres, et deux épines sur la moitié proximale du bord interne. Flagelle une fois et demie plus long que l'écusson.

Chélipède gauche (fig. 8) en général plus faible que le droit, mais de même forme et avec la même ornementation.

Longueur du carpe égale à la moitié de celle de la main ; celle-ci un peu plus de deux fois plus longue que large. Bord interne du carpe armé de 4-5 fortes dents cornées ; le long de ce bord sur la face supérieure 4-5 dents plus petites ; sur le bord externe 6 dents irrégulières moins fortes que sur le bord interne. Sur la face dorsale de la main, des dents coniques peu saillantes ; bord palmaire interne armé de 5-6 fortes dents cornées.

Pattes ambulatoires P2 (fig. 9) dépassant largement l'extrémité des chélipèdes. Ischion avec une épine distale sur le bord dorsal et 3 petites spinules sur le bord ventral. Région dorsale du carpe armée de 5 dents épineuses assez fortes et de quelques spinules. Bord dorsal du propode armé d'une épine distale et de 9 dents épineuses ; quelques spinules sur la face interne. Dactyle avec de très fines spinules sur le bord ventral. Rapport des longueurs du dactyle et du propode égal à 4/3 environ. Hauteur maximale du propode comprise de 3 à 3,5 fois dans sa longueur.

Pattes ambulatoires P3 légèrement plus grêles que les P2, inermes à l'exception du carpe qui présente une épine distale sur le bord dorsal.

Chez les femelles un seul orifice génital, le gauche. Un repli abdominal en arrière du 3e pléopode recouvre cet appendice et le précédent, ainsi que, éventuellement, une partie de la ponte.

Chez les mâles, pl1 (fig. 10) avec une lame inférieure 4 fois plus longue que large ; bord distal de cette lame avec une frange de longues soies plumeuses. Lobe interne très large et arrondi recouvert sur sa face interne de longues soies dont aucune ne s'insère sur le bord même du lobe.

Article distal du pl2 (fig. 11) avec l'extrémité antérieure fortement recourbée ; sur le bord interne une touffe de longues soies insérées au milieu de ce bord.

Les spécimens conservés en alcool sont d'un blanc rosé maculé de rose-orange. Sur le propode et le dactyle les pattes ambulatoires P2 et P3 on observe un large anneau médian plus clair. Les pédoncules oculaires sont entièrement bleus.

La pilosité est principalement constituée par de longs poils plumeux qui, sur la région frontale, sont plus ou moins denses, mais laissent voir en général la spinulation des écailles oculaires et antennaires. Par contre ces poils forment un épais revêtement sur la région dorsale des chélipèdes et des pattes ambulatoires et en cachent complètement l'ornementation.

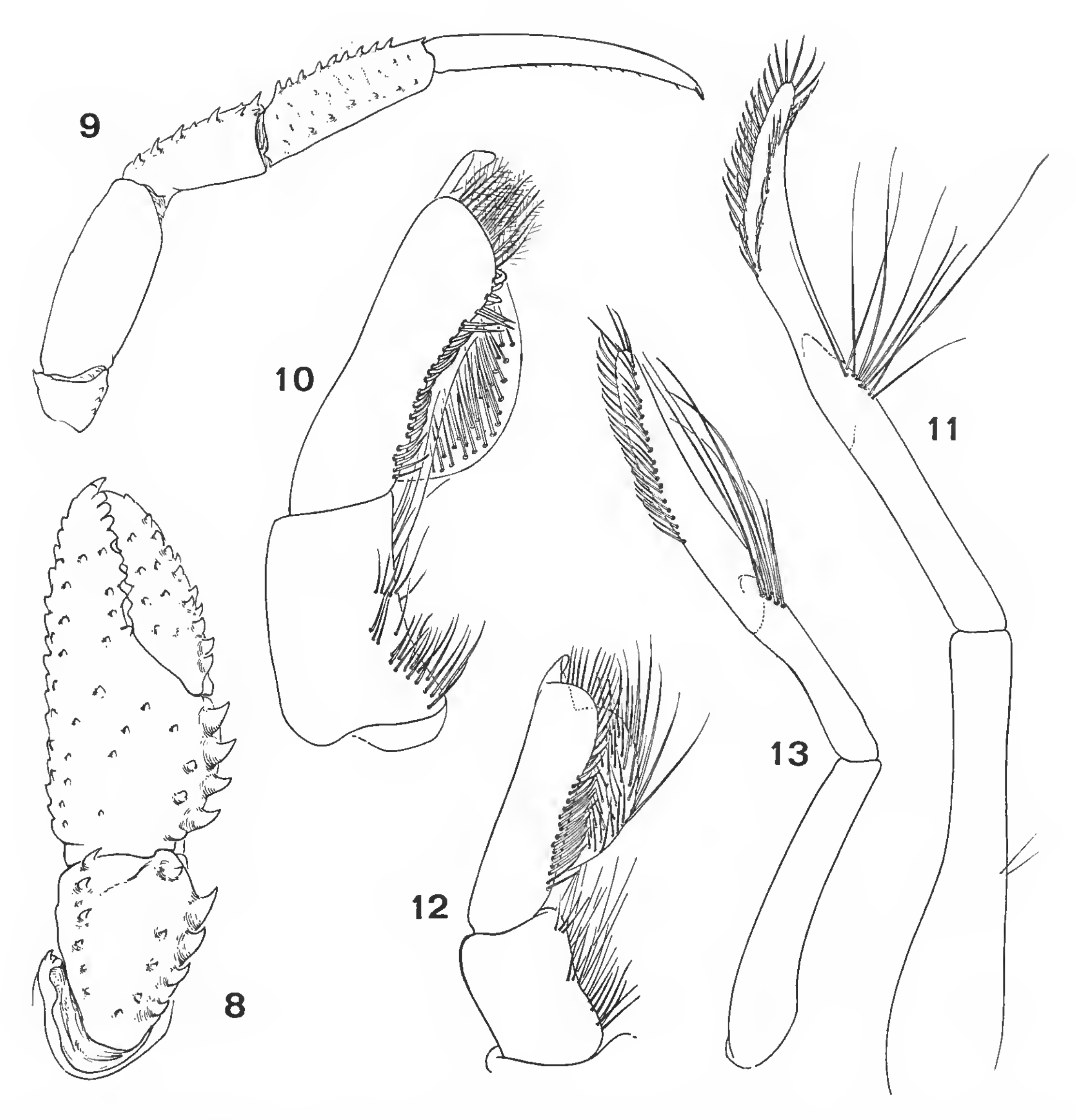


Fig. 8-11. — *Paguristes cyanops*, ♂ holotype : 8, chélipède gauche, vue dorsale, × 18 ; 9, 2e péréiopode droit, vue mésiale, × 9 ; 10, pléopode 1, × 45 ; 11, pléopode 2, × 45.
Fig. 12, 13. — *Paguristes mauritanicus* Bouvier, ♂ : 12, pléopodes 1, × 45 ; 13, pléopode 2, × 45.

Remarques

Si on se reporte aux description et dessins de *P. mauritanicus* Bouvier précédemment publiés (Forest, 1954 : 179, fig. 16, 31, 44, 56 ; 1955 : 54, fig. 8, pl. 1, fig. 7-9) on constate

que *P. cyanops* sp. nov. en est proche. La ressemblance est assez grande pour que les spécimens de petite taille et décolorés des deux espèces risquent d'être confondus.

L'écusson céphalothoracique présente des proportions et une ornementation voisines. Dans les deux cas le rostre, obtus, a un sommet plus ou moins arrondi, atteignant au plus l'alignement des pointes latérales frontales. Il n'existe pas non plus de différences significatives dans les longueurs relatives des pédoncules oculaires, antennulaires, ni dans la forme et la spinulation des écailles oculaires et antennaires.

Ce sont les pédoncules oculaires qui, par leur forme et leur coloration, fournissent le caractère distinctif le plus immédiatement et le plus aisément observable, tout au moins chez les adultes. Chez *P. mauritanicus* ces pédoncules sont notablement renflés dans les régions proximale et distale, le diamètre au niveau des cornées étant sensiblement égal au diamètre maximum au niveau du renflement proximal, alors que, chez *P. cyanops*, la région cornéenne, à peine renflée, a un diamètre nettement inférieur à celui de la région basilaire. En outre, les cornées sont hémisphériques chez *mauritanicus*, plutôt ovoïde chez *cyanops*.

On peut distinguer les deux espèces au premier coup d'œil par la coloration, qui persiste longtemps dans l'alcool mais finit par disparaître au bout de quelques années. Chez *mauritanicus* existent deux types de pigmentation : ou bien les pédoncules ont une teinte allant du brun-rouge uniforme ou rougeâtre, au bien ils ont une moitié proximale blanc bleuté passant sans transition au rougeâtre sur la moitié distale. Les spécimens à pédoncules oculaires bicolores ont surtout été récoltés à une profondeur relativement importante, 50 à 100 m, mais nous n'avons pu relever aucune différence morphologique permettant de conclure à l'existence de deux espèces ou sous-espèces distinctes (*cf.* Forest, 1954 : 182).

Les pédoncules oculaires de *P. cyanops*, eux, sont entièrement d'un bleu intense, s'atténuant, mais demeurant en général encore discernable longtemps après la récolte.

Les chélipèdes ont une main légèrement plus allongée et à région distale un peu plus effilée chez *P. cyanops*, mais compte tenu des variations individuelles, on ne peut guère séparer les deux espèces d'après ce seul caractère, l'ornementation des appendices étant par ailleurs très voisine.

Les pattes ambulatoires ne diffèrent que par la taille des épines sur le carpe des P2, légèrement plus petites en général chez *P. cyanops*. Là encore on observe des variations individuelles et l'examen de ces appendices qui, de plus, présentent le même type de coloration chez l'une et l'autre espèce, ne permet guère de les distinguer.

Les pléopodes sexuels des mâles fournissent le meilleur caractère de discrimination et grâce à eux on peut éliminer toute incertitude lorsque l'on a affaire à des spécimens douteux.

Pour les pléopodes de la première paire, la forme d'ensemble est la même dans les deux espèces, mais l'implantation des soies sur la face interne du lobe interne (pour la terminologie employée ici voir Forest, 1954 : 164) est très différente : chez *cyanops* (fig. 10) toutes les soies sont implantées sur cette face, en retrait du bord libre, et dirigées vers l'intérieur de la gouttière ; chez *mauritanicus* (fig. 12), outre des soies qui occupent la même position, il en existe, en plus, de très longues, qui s'insèrent sur le bord même du lobe et forment une frange largement étalée vers l'avant. Ce caractère peut être observé *in situ*, sans qu'il soit nécessaire de disséquer et de monter l'appendice.

En outre les soies insérées sur le bord distal de la lame inférieure sont plumeuses et très denses chez *cyanops*, simples et moins nombreuses chez *mauritanicus*.

Les deuxièmes pléopodes présentent également des différences spécifiques très nettes, portant à la fois sur la forme et la pilosité de l'article terminal.

La portion distale de cet article est ornée de lignes de soies régulières chez les deux espèces, mais la région sétifère est relativement plus courte et plus recourbée chez *P. cyanops* (fig. 11) que chez *P. mauritanicus* (fig. 13). Quant à la touffe de longues soies implantées sur le bord interne elle est située au milieu de l'article chez *cyanops*, nettement en arrière du milieu chez *mauritanicus*. L'orientation même de ces soies peut être considérée comme caractéristique : elles forment un faisceau largement divergent chez *cyanops*, alors qu'elles se rabattent et convergent vers l'extrémité de l'article chez *mauritanicus*.

P. cyanops a été recueilli par le « Pillsbury » en plusieurs stations, entre la Côte d'Ivoire et le Cameroun. De nombreux exemplaires ont également été obtenus au large de la Côte d'Ivoire au cours du Guinean Trawling Survey.

En raison de la forte ressemblance existant entre *P. cyanops* et *P. mauritanicus*, il nous a paru nécessaire de revoir les spécimens précédemment identifiés à cette dernière espèce, et qui nous étaient accessibles. Dans la plupart des cas les identifications étaient correctes, mais quatre exemplaires recueillis par l' « Atlantide » à la station 123, n'étaient pas des *mauritanicus* comme nous l'avions mentionné (Forest, 1961 : 215) mais des *cyanops*. C'est donc le Gabon qui constitue pour l'instant la limite sud connue de l'espèce.

D'après les données assez nombreuses dont nous disposons, la distribution en profondeur s'étend de 20 à 70 mètres environ, avec une plus grande fréquence entre 40 et 50 mètres.

Paguristes mauritanicus, le plus commun peut-être des *Paguristes* ouest-africains, a une distribution géographique plus étendue puisqu'il est connu de la Mauritanie (18°N) à l'Angola (16°S environ). Il a aussi une distribution verticale plus large, mais présentant apparemment un certain gradient d'ordre géographique, au moins sur le plateau continental : la profondeur de récolte passe de 8-20 mètres au large de la Mauritanie et du Sénégal à 50-100 mètres au large du Congo. Cependant c'est aux îles São Tomé et Principe, qu'il fréquente les eaux les moins profondes puisque, dans ces localités, il n'a été capturé qu'entre 4 et 12 mètres (Forest, 1966 : 142).

Il faut noter enfin que les deux espèces étaient simultanément présentes en deux stations du « Pillsbury », au large du Nigeria (station 248) et du Cameroun (station 260).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Barnard, K. H., 1950. — Descriptive catalogue of South African Decapod Crustacea (Crabs and Shrimps). *Ann. S. Afr. Mus.*, **38** : 1-837, 154 fig.

Forest, J., 1952. — Notes préliminaires sur les Paguridae (Crustacés Décapodes) des côtes occidentales d'Afrique. III. Sur un *Eupagurus* nouveau de la région de Dakar : *E. souriei* sp. nov. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **24** (4) : 355-359, 4 fig.

— 1954. — Les *Paguristes* des côtes occidentales et méridionales d'Afrique. *Ann. S. Afr. Mus.*, **61** (4) : 159-213, 70 fig., 1 pl. h.-t.

— 1955. — Crustacés Décapodes, Pagurides. Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949). *Résultats scientifiques*, **3** (4) : 21-147, 32 fig., 6 pl. h.-t.

— 1956. — Sur une collection de Paguridae de la Côte de l'Or. *Proc. zool. Soc. Lond.*, **126** (3) : 335-367, 14 fig.

— 1961. — Pagurides de l'Afrique occidentale. *Atlantide Rep.*, **6** : 203-250, fig. 1-19.

— 1966. — Campagne de la Calypso dans le golfe de Guinée et aux îles Principe, São Tomé et Annobon (1956). 17. Crustacés Décapodes : Pagurides. *Résult. scient. Camp. Calypso.* 7. *Annls Inst. océanogr., Monaco,* **44** : 125-172, 25 fig.

Williams, F., 1968. — Report on the Guinean Trawling Survey. I. General Report. O.A.U./S.T.R.C. Publication 99, I : 1-828.

Manuscrit déposé le 8 décembre 1977.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 3e sér., nº 520, nov.-déc. 1978,
Zoologie 356 : 539-545.

Première capture d'un *Thamnaconus* dans le golfe d'Aqaba : *Thamnaconus modestoides erythraeensis* n. ssp. (Pisces, Monacanthidae)

par Marie-Louise Bauchot et Louis-André Maugé *

Résumé. — La capture dans le golfe d'Aqaba de trois exemplaires décrits *Thamnaconus modestoides erythraeensis* n. ssp. élargit l'aire de distribution de *Th. modestoides* dans l'océan Indien. Les auteurs donnent une diagnose complète du genre *Thamnaconus* et une description détaillée de la nouvelle sous-espèce.

Abstract. — The capture in the Gulf of Aqaba of three specimen described as *Thamnoconus modestoides erythraeensis* n. ssp. enlarges the area of distribution of *Th. modestoides* in the Indian Ocean. The authors present a complete diagnose of the genus *Thamnaconus* and a detailed description of the new subspecies.

Le Dr I. Paperna, Resident Director du Steinitz Laboratoire d'Eilat, lors de la mission Bauchot-Randall en Israël, a remis à l'un d'entre nous, en mai 1977, un spécimen de Monacanthe. Ce poisson avait été capturé le 11 juin 1974, à El Khibek, sur la côte occidentale du golfe d'Aqaba, à 170 mètres de profondeur.

L'examen de ce spécimen laissant pressentir qu'il pouvait s'agir d'une forme nouvelle, nous avons tenté d'obtenir d'autres individus. Deux autres spécimens déposés à la Hebrew University of Jerusalem nous ont alors été transmis par le Pr Ben Tuvia. Ces poissons ont la même origine, et ont été capturés en même temps que le premier spécimen.

Ce Monacanthe que nous avons rapporté au genre *Thamnaconus* Smith, 1949, a été identifié à l'espèce *Th. modestoides* (Barnard, 1927) par Mr. B. Hutchins, du Western Australian Museum, que nous tenons à remercier.

Notre collègue B. Hutchins, qui a eu l'avantage d'examiner un grand nombre d'exemplaires de *Th. modestoides* de différentes régions de l'océan Indien, ainsi que le type de l'espèce, nous a confirmé que cette espèce, comme la plupart des Monacanthidés, présentait des variations considérables aussi bien suivant le sexe qu'entre individus du même sexe. Les valeurs présentées par les spécimens du golfe d'Aqaba s'inscrivent dans les limites de celles qui ont été notées chez l'espèce par B. Hutchins.

Toutefois, les caractères de nos spécimens ainsi que la localisation géographique de

* *Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée, 43, rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.*

leur lieu de capture nous ont incités à les considérer comme formant une sous-espèce propre au nord de la mer Rouge.

L'espèce, décrite succintement par Barnard, 1927, d'après un exemplaire d'Algoa Bay (Afrique du Sud), a été rarement mentionnée depuis sa description originale (Fowler, 1935 ; Norman, 1939 ; Fraser-Brunner, 1941 ; Smith, 1949). A part un spécimen de 74 mm capturé entre 73 et 200 mètres dans le golfe d'Aden (Norman, 1939), toutes les autres mentions — dans de simples listes — concernent des exemplaires provenant de l'océan Indien au large de l'Afrique du Sud. D'après B. Hutchins (1977 : 57), plusieurs individus ont été pris au large de l'Australie occidentale nord. *Thamnaconus modestoides* a ainsi une large répartition dans tout l'océan Indien, de l'Afrique du Sud à l'Australie et, au nord, jusqu'au golfe d'Aden. Nos spécimens élargissent cette aire de répartition jusqu'à l'extrémité nord de la mer Rouge. Toutes les captures ont été faites à une profondeur de 150 mètres ou plus, soit dans des eaux relativement profondes pour des Monacanthes.

Le genre *Thamnaconus* Smith, 1949, est ainsi cité pour la première fois en mer Rouge. En effet, *Thamnaconus penicularius* Fourmanoir [1] signalé d'Abulat par Roux-Estève et Fourmanoir est en réalité un spécimen femelle d'*Amanses scopas* (Cuvier, 1829).

Le genre *Thamnaconus* tel qu'il a été délimité par son auteur est à peine distinct de *Cantherhines* Swainson, 1839. Il se définit comme suit :

Corps comprimé, couvert de petites écailles non jointives, dont la surface est densément ornée de spinules simples dressées, disposées en 2-4 rangées. Pas de véritables espaces nus entre les spinules de deux écailles consécutives. Écailles si proches les unes des autres que leur contour n'est pas normalement discernable. Pas de touffes de soies ou d'épines mobiles sur le milieu de la partie postérieure des flancs entre les nageoires dorsale et anale. Pas d'épines antrorses et fixes sur le pédoncule caudal. Fente branchiale centrée sous le milieu de l'œil. Angle supérieur de la base de la nageoire pectorale postérieur à la verticale passant par le centre de l'œil.

Dorsale : 11 + 32 — 37. Premier rayon épineux de la nageoire dorsale droit, complètement érectile, immobilisable en position verticale par la seconde épine. Situé à l'aplomb du milieu de l'œil, il s'insère dans un sillon lorsqu'il est déprimé. Sa face antérieure est recouverte de spinules dressées, presque jointives ; certaines d'entre elles, sur le quart apical du rayon, sont disposées en deux rangées parallèles et transformées en de véritables épines, courbes, à pointes dirigées vers le bas. Sur chacun de ses bords latéro-postérieurs, le premier rayon épineux présente une rangée d'épines dont la taille croît depuis l'apex du rayon. Ces épines sont généralement rétrorses avec leur pointe dirigée vers le bas ; les plus basales sont souvent bifides avec l'une des deux pointes dirigée vers le haut, cependant que d'autres, plus rares, sont antrorses. Nageoire dorsale molle et nageoire anale presque opposées l'une à l'autre et composées de rayons non ramifiés. L'extrémité de l'os pelvien (« épine pelvienne ») est visible, non articulée. Caudale avec 12 rayons dont 10 sont ramifiés ; bord distal de la nageoire faiblement arrondi. 19 vertèbres.

1. La diagnose de *Th. penicularius* a été publiée deux fois. La première par Roux-Estève et Fourmanoir en 1955, dans le volume I des Résultats scientifiques des Campagnes de la Calypso, p. 202 ; la seconde en 1956 dans les Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar datés de 1954 (vol. A, 9 : 230). L'article de 1955 est une simple copie de celui de 1954, mais le dépôt légal de cette dernière publication (1956) fait que l'article de 1955 a la priorité.

Profil dorsal de la tête faiblement convexe en avant de la première épine de la nageoire dorsale. Profil du dos subhorizontal entre les deux nageoires dorsales.

Bouche terminale, subhorizontale ; pas de barbillon au menton.

Une séparation au niveau générique entre *Thamnaconus* et *Cantherhines* repose sur l'importance relative des spinules ornant la première épine de la nageoire dorsale, en particulier sur le fait que les spinules des bords latéro-postérieurs sont plus grandes que celles du bord antérieur de l'épine chez *Thamnaconus* ; sur la position quelque peu plus avancée de la fente operculaire ; sur l'absence de soies ou d'épines rigides rétrorses sur le pédoncule caudal de *Thamnaconus* ; enfin, sur le profil de la tête en avant de la première épine de la nageoire dorsale, convexe chez *Thamnaconus* et rectiligne ou concave chez *Cantherhines*.

Thamnaconus modestoides erythraeensis n. ssp.

Spécimens examinés

1 spécimen, longueur standard 144 mm — longueur totale 177,2 mm, désigné comme holotype et déposé à Paris (MNHN 1977 — 1089). 2 spécimens, longueurs standard 110,3 mm et 143,4 mm — longueurs totales 141,4 mm et 178,3 mm désignés comme paratypes et déposés à Jérusalem (HUJ 7275).

Dans la description ci-dessous le premier nombre correspond aux données méristiques ou métriques de l'holotype ; les nombres suivants, mis entre parenthèses, sont ceux des deux paratypes et ils sont rangés dans l'ordre croissant des tailles.

Formule radiaire

D. : II + 33 ; A. : 32 (33-32) ; P. : 13/13 ; V. : I fixe ; C. : 1 + 10 + 1.

Mensurations (en millimètres)

Longueur standard (LS) : 144, (110,3-143,4). Longueur totale (LT) : 177,2, (141,4-178,3). Hauteur du corps : au niveau de la base de l'épine ventrale : 76,3, (66,3-82,2) ; au niveau de l'origine de l'Anale : 57, (50,3-60,8). Longueur de la tête (jusqu'au sommet de la fente operculaire) : 48,2, (36,6-49,1). Diamètre de la fente operculaire : 15,1, (11,3-15,8). Longueur du museau : 37,8, (28,2-36,0). Longueur de la première épine de la nageoire dorsale : 36 env., (29-38,6). Diamètre horizontal de l'œil : 16, (11,8-15,1). Distance de l'extrémité du museau : à la base du rayon épineux de la Dorsale : 42, (33,4-40,5) ; à l'origine de la Dorsale molle : 85, (63,3-87,7) ; à l'origine de l'Anale : 91, (68,1-96,2). Longueur du plus long rayon (6e-7e) de la Dorsale molle : 17,4, (14,2-17,8). Distance entre les deux parties de la Dorsale : 39,1, (28,7-41,9). Longueur de la base de la Dorsale molle : 47,5, (38,0-47,1). Longueur de la base de l'Anale : 44,8, (33,6-43,0). Longueur du pédoncule caudal : 11,8, (11,0-11,8). Moindre hauteur du pédoncule caudal : 14,5, (12,4-15,5). Largeur interorbitaire : 15,4, (13,1-15,4).

Proportions

En millièmes de la longueur standard : Longueur de la tête : 335, (332-342). Hauteur du corps au niveau de la base de « l'épine » pelvienne : 530, (601-573). Hauteur du corps à l'origine de la nageoire anale : 396, (456-424). Distance prédorsale : 292, (303-282). Distance interdorsale : 272, (260-292). Longueur de la base de la nageoire dorsale molle : 330, (345-329). Longueur de la base de la nageoire anale : 311, (305-300). Longueur du rayon épineux de la nageoire dorsale : 250, (263-269). Longueur du plus long rayon (6e-7e) de la seconde nageoire dorsale : 121, (129-124).

En millièmes de la longueur de la tête : Diamètre de la fente operculaire : 313, (309-322). Diamètre horizontal de l'œil : 332, (322-308). Largeur interorbitaire : 320, (358-314). Longueur du pédoncule caudal : 245, (300-240). Moindre hauteur du pédoncule caudal : 301, (339-316).

Description de l'holotype

Profil du museau très légèrement convexe ; profil du dos horizontal entre les deux nageoires dorsales. Fente operculaire oblique, centrée sous le milieu de l'œil ; sa distance de l'extrémité du museau contenue 2,99 fois dans la longueur standard et 3,68 fois dans la longueur totale, au niveau de l'angle supérieur. Diamètre de l'œil contenu 2,36 fois dans le museau. Hauteur du corps contenue dans la LS 1,89 fois au niveau de la base de l'épine pelvienne et 2,53 fois au niveau de l'origine de la nageoire anale.

Épine de la nageoire dorsale longue et relativement grêle, de longueur contenue 4 fois dans la LS et 4,92 fois dans la LT. Spinules et épines à disposition typique : sur chacun des bords latéro-postérieurs, une vingtaine d'épines et, en arrière de celles-ci, au niveau du tiers inférieur du rayon, une seconde rangée de 4 petites épines.

Seconde nageoire dorsale à bord distal convexe, plus haute antérieurement, les plus longs rayons (6e-7e) contenus 2,27 fois dans la longueur de la tête. Le plus long rayon de la nageoire pectorale contenu 3,27 fois dans la longueur de la tête.

Épine pelvienne non articulée, ornée de deux épines antrorses à sa base et de deux autres rétrorses à son extrémité distale. Nageoire caudale arrondie. Dents grandes, bisériées à la mâchoire supérieure : 6 dents triangulaires comprimées dans la rangée externe et 4, également triangulaires et comprimées, dans la rangée interne. Mâchoire inférieure avec une seule série de dents. Écailles petites et très nombreuses, généralement distinctes et à lunules ornées de 1 à 4 rangées de spinules dressées. Pas d'écailles modifiées sur le pédoncule caudal.

7 + 12 vertèbres, y compris le complexe urophore. La répartition des ptérygophores est la suivante :

0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 0 | 0 |
—————————————————————————— U
| 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 0 | 0 |

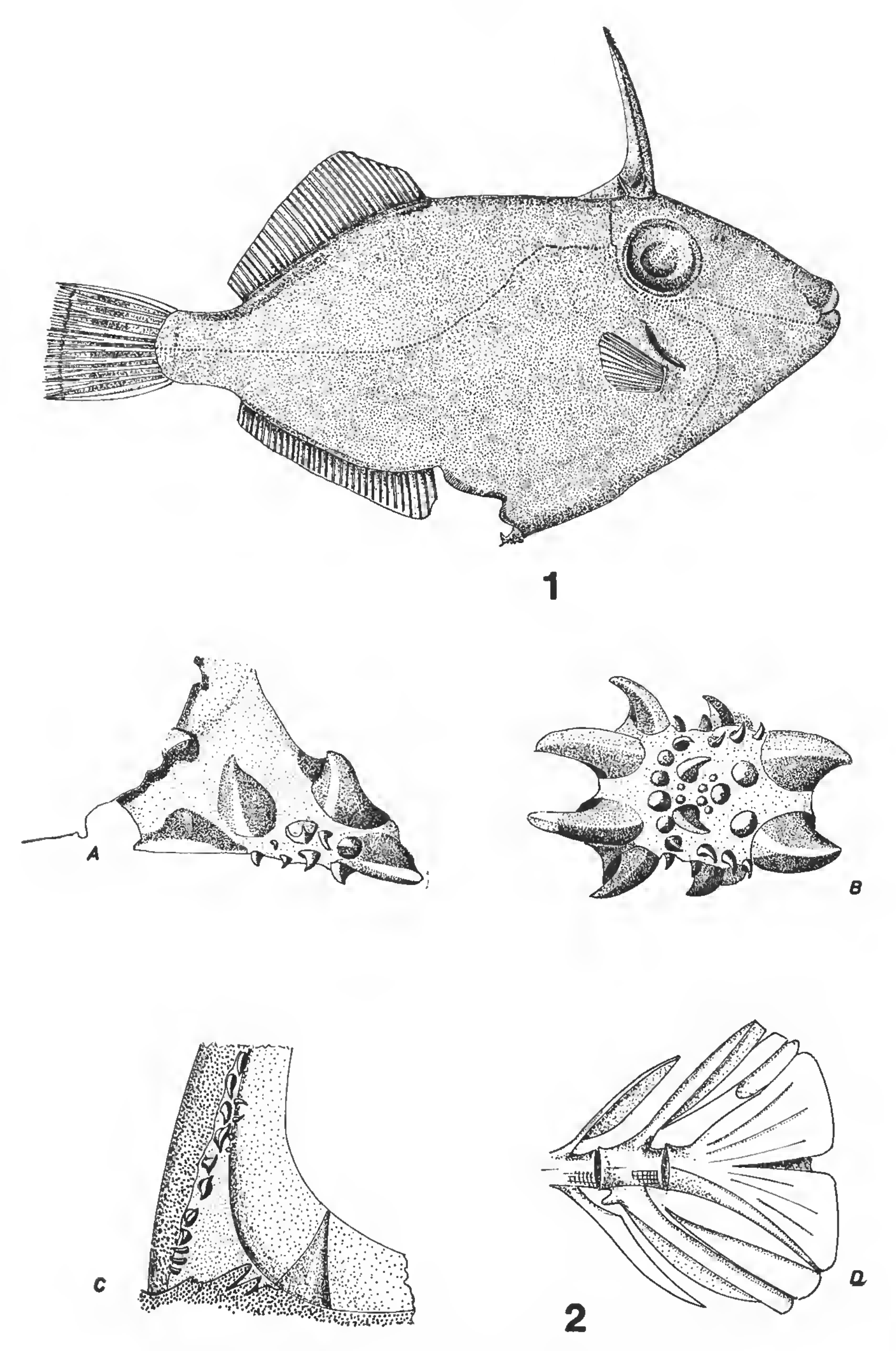


Fig. 1. — *Thamnaconus modestoides erythraeensis* n. ssp.

Fig. 2. — A, épine pelvienne, vue latérale ; B, vue apicale ; C, base de la première épine dorsale ; D, complexe urophore.

Le coefficient de concentration (sensu Blot, 1969) est de 1,03 pour la nageoire dorsale molle et de 1,03 pour la nageoire anale.

Le complexe urophore est typique des Monacanthidés : pas de centrum ural, pas d'urodermal, pas de stégural, pas de pleurostyle, un épural, 3 hypuraux ; le diastème entre les plaques inférieures hypurales est relativement important. Sa formule s'écrit : CU : 0 ; UD : 0 ; ST : 0 ; PL : 0 ; E : 1 ; H : 3 et correspond au type V c_2 tel qu'il a été défini par Th. Monod (1968 : 25).

Coloration

En milieu conservateur la livrée est brun léger uniforme, à peine un peu plus foncée dorsalement. Nageoire caudale avec une large rayure brune submarginale, limitant une bande claire beaucoup plus large. Reste de la nageoire brun. Apex des dents brun.

Discussion

Les caractères numériques et métriques de l'holotype nous avaient semblé, de prime abord, le distinguer de *Th. modestoides* tel qu'il est décrit par les auteurs (Barnard, 1927 ; Smith, 1949). Notons en effet un nombre de rayons moins important aux nageoires dorsale (33 au lieu de 36-37) et anale (32-33 au lieu de 35-36), un diamètre oculaire plus grand (compris 2,36, 2,39, 2,28 fois dans la longueur du museau au lieu de 3 fois).

Le nombre de rangées de spinules dont est ornée la lunule des écailles a parfois été retenu comme l'un des caractères distinctifs au niveau spécifique. Les variations présentées par nos trois exemplaires prouvent au contraire qu'il ne s'agit pas d'un caractère spécifique. Sur les flancs, en effet, l'holotype montre des écailles ayant leur lunule presque complètement recouverte de spinules dressées, généralement disposées en 4 rangées, alors que les deux paratypes n'ont qu'une couverture de spinules très réduite et disposée en 1 ou 2 rangées. Il s'agit probablement d'une variation liée au sexe.

Les caractères de nos spécimens s'inscrivent d'après B. Hutchins dans les limites de variation de *Thamnaconus modestoides*. Les trois spécimens du golfe d'Aqaba appartiennent à deux générations différentes. Il apparaît donc, dans les eaux relativement profondes d'El Khibek, une population de *Th. modestoides* qui, à en juger par les seuls spécimens connus, semble très uniforme. Géographiquement, cette population est à l'extrême limite nord-ouest de l'aire de répartition possible de l'espèce de l'océan Indien. Sans faire intervenir le fait qu'au cours d'un passé géologique récent la mer Rouge a été complètement isolée de l'océan Indien, il convient de noter que les conditions de température et de salinité qui règnent dans le golfe d'Aqaba sont très différentes de celles de l'océan Indien et de souligner que l'actuel détroit de Périm a un seuil qui se situe aux environs de 100 mètres et forme un barrage écologique s'opposant à la libre circulation des espèces de part et d'autre de Bab el Mandeb. Nous avons donc là une possibilité d'isolement géographique favorable à la spéciation. Les caractères particuliers de *Th. modestoides erythraeensis*, à la limite de la variabilité de l'espèce souche, prennent alors une signification qui justifie une séparation à un niveau au moins subspécifique.

LITTÉRATURE CITÉE

BARNARD, H. K., 1927. — A Monograph of the Marine Fishes of South Africa, (II). *Ann. S. Afr. Mus.*, **21** : 647 p., 14 fig., 20 pl.

BLOT, J., 1969. — Les poissons fossiles du Monte Bolca. Museo civico di Storia Naturale di Verona. Mem., ser. II : 534 p., 160 fig., 58 tabl.

DE BEAUFORT et BRIGGS, 1962. — The fishes of the Indo-Australian Archipelago. **11** : XI + 481 p., 100 fig.

FOURMANOIR, P., 1956. — Ichthyologie et pêche aux Comores. *Mém. Inst. scient. Madagascar*, sér. A, **9** (1954) : 187-239.

FOWLER, H. W., 1928. — The fishes of Oceania. *Mem. Bernice P. Bishop Mus.*, **10** : 3 + 540 p., 82 fig., 49 pl.

FRASER-BRUNNER, A., 1941. — Notes on the plecthognath fishes. VI. A synopsis of the genera of the family *Aluteridae*, and description of seven new species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 11, **8** : 176-199, 9 fig.

HUTCHINS, J. B., 1977. — Description of three new genera and eight new species of Monacanthid fishes from Australia. *Rec. West. Aust. Mus.*, **5** (1) : 3-58.

MONOD, Th., 1968. — Le complexe urophore des poissons Téléostéens. *Mém. Inst. fr. Afr. noire*, nº 81 : VI + 705 p., 989 fig., 3 tabl.

NORMAN, J. R., 1939. — The John Murray Expedition. Fishes, no. 1 : 116 p.

RANDALL, J. E., 1964. — A revision of the filefish genera *Amanses* and *Cantherhines*. *Copeia*, nº 2 : 331-361, 18 fig.

ROUX ESTÈVE, R., et P. FOURMANOIR, 1955. — Poissons capturés par la mission de la Calypso en Mer Rouge. *In* : Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso. I. Campagne en Mer Rouge (1951-1952). Masson : 195-203, 2 fig.

SMITH, J. L. B., 1949. — The Sea Fishes of Southern Africa. Central news agency Ltd. 1re édition: 580 p., 111 pl., 1232 fig.

WOODS, L. P., 1966. — Plecthognathida. *In* : SCHULTZ *et al.*, Fishes of the Marshall and Marianas Islands. *Bull. U. S. natn. Mus.*, nº 202, III : 80-100, 3 fig.

Manuscrit déposé le 8 décembre 1977.

Achevé d'imprimer le 30 décembre 1978.

IMPRIMERIE NATIONALE

8 564 002 5



Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., 42 (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST. NAT.